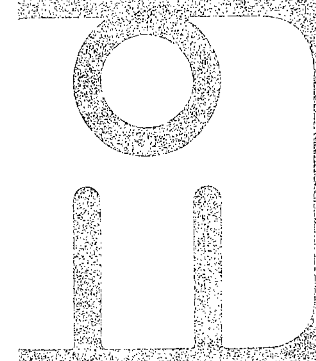
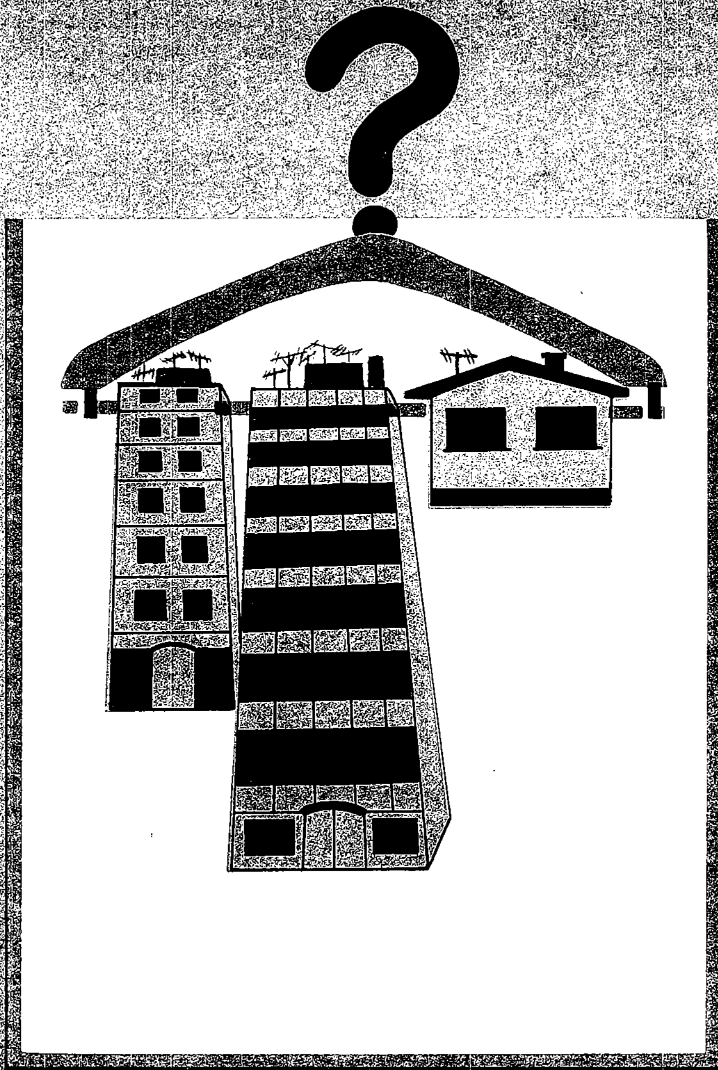
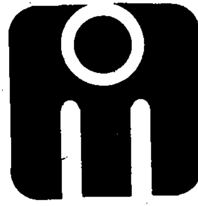


türkiye mühendislik haberleri

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası • 294 ağustos/ekim 198



1980 yılında inşaat sektörü ve inşaat mühendisliği



türkiye mühendislik haberleri

inşaat mühendisleri odası
aylık yayın organı

yıl: 26 cilt: 26 sayı: 294

SAHİBİ : inşaat mühendisleri odası adına
Yüksel ÇAVUŞOĞLU

SORUMLU YAZI İŞLERİ YÖNETMENİ :
Ethem AKÇELİK

YAYIN KURULU :
Hasan AKYAR — Aydınel ALTINTAŞ — Gürtan ATAKAV — Ali AYDIN — Erdal BİNGÖL — Hüseyin CÖNTÜRK — İbrahim HELVACI — Nurettin KARACADAĞ — Mustafa OĞUZ — Oktay ÖĞÜNÇ — Mehmet USLU — Hilmi YÜNCÜ

KAPAK VE İÇ GRAFİK :
Muzaffer KALAY

YAYIN KOŞULLARI :
Derginin her standart sayfası, özgün yazılar için 500.—TL. çeviri yazılar için 300.—TL. özgün şekil ve resimler için 150.—TL. dır. Özgün karikatürlere 500.—TL. ye kadar ödeme yapılır. ■ Gönderilecek yazıların daktilo ile ve çift aralıklı yazılması ve iki nüsha olarak gönderilmesi, çizimlerin aydınger kâğıdına çini mürekkebi ile çizilmesi ve 1/2 oranında küçüldüğünde okunabilecek boyutta olması gerekmektedir. ■ Yayın Kurulu gönderilen yazılar üzerinde gerekli düzeltmeyi yapmağa yetkilidir. ■ Basılan çeviri yazılardan dolayı her türlü sorumluluk çevirene aittir. ■ Yayımlanan yazılardaki fikir ve teknik sorumluluk yazarlarına ait olup, İnşaat Mühendisleri Odasını, ve Dergiyi bağlamaz. ■ İlânlardan sorumluluk kabul olunmaz. ■ Dergiye gönderilen çeviri ve fotoğrafların kaynaklarının gösterilmesi gerekir.

ABONE KOŞULLARI :
Sayısı, 50.—TL. Yıllığı, 600.—TL. Dış ülkeler için iki katıdır. Öğrenciler için % 60 indirim yapılır. TMH Dergisi, İnşaat Mühendisleri Odası üyelerine bedelsiz gönderilir.

YÖNETİM YERİ :
Selanik Cad. 19/1 Yenişehir Ankara
Tel : 17 85 99 — 18 90 38

DİZGİ : Büro 80 17 08 92 Ankara

BASKI : Doğuş Matbaası — Ankara

içindekiler

1980 yılında inşaat sektörü ve inşaat mühendisliği

yüksel çavuşoğlu

1980 yılını geride bırakırken ana hatlarıyla inşaat sektöründeki değişimler ve inşaat mühendislerinin konumlarıyla ilgili gelişmeler neler olmuştur, kısaca bakmakta yarar var.

Yıl içinde, gazete manşetlerine baktığımızda konumuzla ilgili şu iri puntolar hepimizin dikkatini çekmiştir :

- Yapı Sektörü Zor Durumda ! (Hürriyet, 1/2/1980)
- Son İki Yılda İnşaat Malzemeleri İthalatı Yarı Yarıya Azaldı. (Anka, 6/3/1980)
- İnşaatların Sayıları Azalırken Maliyetleri Dört Ayda % 32 Yükseldi. (Anka, 9/4/1980)
- Bu Yıl Daha Pahalı ve Daha Az İnşaat Yapılacak. (Günaydın, 2/5/1980)
- İki Yıl Sonra Konut Açığı 1.5 Milyona Ulaşacak. (Tercüman, 10/6/1980)
- İnşaat Sektörüne Dayalı Sanayi Dalları % 50 Kapasite ile Çalışıyor. (Rapor, 11/6/1980)
- İnşaat Maliyeti Bir Yılda Yüzde 75,9 Yükseldi. (Anka, 13/6/1980)
- İnşaat Sektörü İflasın Eşiğinde. (Cumhuriyet, 18/6/1980)
- İnşaat Sektöründe İflaslar Arttı. (Cumhuriyet, 3/7/1980)
- 1970'ten Bu Yana İnşaat Maliyetlerindeki Artış Oranı % 1900'e Ulaştı. (Rapor, 9/7/1980)
- 1980 Yılının İlk 4 Ayında İnşaat Kesiminde Büyük Gerileme Gözleniyor. (Rapor, 28/8/1980)
- Kum ve Çakıl Maliyetinde Bir Yılda Yüzde 300 Artış Görüldü. (Cumhuriyet, 29/8/1980)
- İstanbul'da 40 Bin İnşaatçıdan % 80'i İşlerini Bıraktı. (Rapor, 4/9/1980)
- İnşaatların Metrekare Maliyetleri Mayıs'ta, 9144 Liraya Fırladı. (Anka, 9/9/1980)
- İnşaat Malzemeleri Toptan Fiyatları Yılın İlk Beş Ayında % 37 Artış Gösterdi. (Rapor, 9/9/1980)
- İnşaat Sektörü Kontağı Kapatılmış Otomobil Hızıyla Yol Alıyor. (Cumhuriyet, 4/10/1980)
- Yarıda Bırakılan İnşaatlar Arttı. (Günaydın, 15/11/1980)
- İnşaat Sektöründe Durgunluğun Daha da Artması Bekleniyor. (Günaydın, 24/11/1980)
- İnşaat Sektöründe Gerilemelerin Başlıca Nedeni Yüksek Faizler. (Rapor, 28/11/1980)

Bunlar, yüzlerce benzer haber içinden aktardığımız sadece bir kaçı...

İnşaat Sektörüne geçmeden, öncelikle 1980 yılındaki temel ekonomik göstergelere bakalım.

Gayrı Safi Milli Hasıla'nın (G.S.M.H.) değişme hızı cari fiyatlarla % 80,7 olmasına karşın, sabit fiyatlarla % 2,2 lik bir gerileme görülmüştür. İkinci Dünya Savaşından bu yana ilk kez Milli Gelirde azalma olmuştur. G.S.M.H. artış hızlarında son yıllarda önemli gerilemeler gözlemlenmiştir. Artış hızı: 1977 de % 4,0 iken,1978 de % 3,0'e, 1979'da % 0,7'ye ve 1980'de de -% 2,2 ye düşmüştür.

Aynı şekilde D.İ.E. verilerine göre, 1980 yılında kişi başına Gayri Safi Yurt İçi Hasılası ve kişi başına G.S.M.H.'daki düşüşler sırasıyla -% 3,6 ve -% 4,3 olmuştur.

1979 yılına oranla bu yıl, cari fiyatlarla: toplam yatırımlarda % 82,9, kamu yatırımlarında % 84,4, özel yatırımlarda % 80,6, toplam tüketimde ise % 97,2 oranlarında artışlar olmuştur. Ancak, 1980 yılında enflasyon oranının yaklaşık % 110'u bulduğu gözönüne alındığında, yukarıda cari fiyatlarla sıralanan artışların, gerçekte büyük gerilemeleri yansıttığı anlaşılacaktır.

1980 yılında cari fiyatlarla toplam 722,9 Milyar Liralık gerçekleştiği tahmin edilen sabit sermaye yatırımlarında kamunun payı 422,9 Milyar olmuştur. 10 ana sektör içerisinde (Tarım, Madencilik, İmalat, Enerji, Ulaştırma, Turizm, Konut, Eğitim, Sağlık ve diğer hizmetler) Konut Sektörünün payı 1979 yılında % 19,7 iken, 1980'de % 19,3'e düşmüştür. Cari fiyatlarla hesaplanan bu düşüş, konut maliyetlerinde bir yıl içerisindeki büyük boyutlardaki artışlar gözönüne alındığında, söz konusu reel düşüşün ne denli büyük olduğu kavranabilecektir.

Şöyle ki;

Ticaret Bakanlığı, "İnşaat Malzemesi Fiyat Endeksi"ne göre, 1963 = 100 alındığında, 1979 yılı ortalaması 1673,1 iken 1980 yılının ilk 9 aylık dönem ortalaması, %54 lük bir artışla 3112,5 olmuştur. Devlet İstatistik Enstitüsü'nün "Konut İnşaatı, metrekare Maliyet Fiyatları"na göre, 1979 yılı ortalaması % 63 oranındaki bir artışla 8244,8 T.L. olmuştur. İnşaat Ruhsatları ve Yapı Kullanma İzinlerinden derlediğimiz bilgilere göre ise; 1979 yılına göre 1980 yılının ilk 8 aylık ortalama birim maliyetteki artış % 60'ı aşmış, ancak, verilen İnşaat Ruhsatı ve Kullanma İzinlerinde 5 misline yakın bir azalma olmuştur. Bütün bu veriler göstermektedir ki, konut yapımı 1980 yılında askıya alınmıştır.

Daha değişik bir anlatımla, 1980 yılında, yarıda bırakılan inşaatlar artmış, daha pahalı ve daha az inşaat yapılmış, inşaat sektöründe durgunluk büyük ölçüde yaygınlaşmış, konut açığı milyona yaklaşmış, inşaat sektörüne dayalı sanayi dalları da % 30 kapasite ile çalışmıştır.

Öte yandan, 1980 yılının Ocak - Eylül Döneminde, yapı malzemesi fiyatlarında ortalama % 109,7 oranında artış olmuştur. 1979 yılının eş dönemindeki bu artış oranı ise, ortalama % 61,5 ta kalmıştı.

Her türlü yatırımın harcında, inşaat sektörünün önemli bir payının olduğu yadsınamaz. Doğaldır ki, diğer girdilerin yanısıra, 9 ay içinde yapı malzemeleri fiyatlarındaki % 110'a varan artışlar, yatırımları büyük ölçekte olumsuz yönde etkileyecektir, ve etkilemiştir de. Örneğin, toplam imalat sanayi yatırımları içinde inşaat sektörünün payı 1979 yılında ortalama % 17,53 iken bu oran 1980 yılında % 17,0'e düşmüştür. Toplam imalat sanayiinde inşaat sektörü yatırımları 1979 ve 1980 yıllarında sırasıyla 6,8 Milyar Lira'dan 9,97 Milyar Lira'ya çıkarak, cari fiyatlarla % 51' lik bir gelişme gösterirken, fiziki gerçekleşmede % 60'a varan bir gerileme görülmüştür.

En önemli sorunlarımızdan biri olarak nitelenen ve gün geçtikçe artan bir önemle üzerinde titizlikle durulan enerji yatırımlarında da benzer bir gerileme süreci gözlenmiştir. Enerji Sektörü yatırımlarının, toplam sabit sermaye yatırımları içindeki payı bir yıl içinde ortalama % 14,1'den % 13,2'ye düşmüştür.

Geçtiğimiz yıllarda gözlenen bir olgu da, belirli az sayıda firmanın, inşaat sektörünü kontrol eder duruma gelmeleridir. Bu firmalar, inşaat piyasasının büyük bir bölümünü ellerinde tutmakta ve yatırımları yönlendirebilir güç ve etkinlikte bulunmaktadırlar. Kentlerde yaşayan halkın % 70'e yakını gecekondularda barınırken, yalnız 1980 yılındaki konut açığı üç yüz bini aşmışken ve önümüzdeki iki yıl içinde de toplam konut açığının resmi istatistiklere göre 1.5 milyona varacağı öngörülürken, yurtiçi konut talebi bu denli büyük olmasına rağmen, bu firmalar, yurtiçi talebin suni doygunluğa ulaşması - yurtiçinde alım gücünün kısıtlı olması-nedeniyle ve döviz olarak ödemelerin yapıldığı yurtdışı pazarlara açılmışlardır.

Dış ülkelerde faaliyet gösteren 150'yi aşkın firmadan yalnız % 20'si, dış pazarlarda ve özellikle Orta Doğu ülkelerinde, toplam ihale bedeli 2 Milyar 130 Milyon Doları bulan uluslararası ihaleleri kazanarak bir çok yatırım proje ve inşaatını yürütmüşlerdir. Söz konusu firmaların çoğunluğu, inşaat sektörünün yanı sıra, makina, montaj, imalat, ihracat, ithalat, pazarlama, kimya gibi diğer dalları da içine alan birer Holding kuruluşun bünyesinde çalışmalarını sürdürmektedirler. Bu firmaların güçlü olmalarının en önemli etkenlerinden biri de, kuşkusuz bağlı oldukları Holding'in hisselerinde bazı Banka ve Banker gibi finans kuruluşların paylarının bulunuşu, ya da bu tür finans kuruluşlarının hisselerinde Holding'in pay sahibi olmasıdır.

Öte yandan, yurt içinde çalışma gösteren orta ve küçük boyutlu müteahhit firmalarda iflaslar büyük oranlarda artmış, örneğin, İstanbul'da, kayıtlı 40 bin'e yakın inşaatçıdan % 80'i işlerini bırakmıştır. Yılların teknik bilgi birikimine, inşaat sektörünün her dalındaki proje ve mühendislik hizmetlerinde hiç te küçümsenemeyecek nitelikte yeterli ve yetenekli Proje Büroları'nın büyük bir bölümü kapanmış, ve geride kalanlar da kapasitelerini daraltmak zorunda kalmıştır. Proje mühendisleri ürettikleri teknik hizmetin karşılığını alamamış, ekonomik darboğazın acımasız çarkları içinde ezilmektedirler.

Odamız kayıtlarına göre, 1980 yılı içinde 1500'e yakın yeni inşaat mühendisi aramıza katılmış durumda. Yatırımların yavaşladığı, bir çok sektörde durduğu bu dönemde, yeni mezunlara iş alanları açmak şöyle

dursun, yüzlerce inşaat mühendisi meslekdaşımız da çeşitli nedenlerle işlerinden ayrılmak zorunda kalmış, meslekle ilgisi olmayan farklı farklı işlerde çalışmak zorunda kalmışlardır.

Özellikle vurgulamamız gereken bir nokta da, geçtiğimiz yıl içinde görülmemiş bir oranda meslektaşlarımızın yurt dışına çıkma, diğer ülkelerde çalışma isteklerinin somutlanışı olmuştur. Ülkemizin kısıtlı olanakları zorlanarak, yetiştirilen teknik elemanlarımızdan yüzlercesi, başka ülkelerde çalışmaya ve o ülkelere hizmet vermeye gitmiştir. Gelişmekte olan bir ülkenin yetişmiş insan gücüne olan büyük gereksinimi dikkate alındığında, "Beyin Göçü" diye de adlandırılan bu olgunun, ülke kalkınması ve gelişmesi açısından ne denli olumsuz etkileri olabileceğini açıklamaya bile gerek yoktur.

1980 yılında, kamu sektöründe çalışan bir mühendisin net ücretindeki artış ortalama % 20 oranında kalmışken, "Uluslararası Finansman İstatistikleri 1980 Yıllığı"ndaki verilere ve tahminlere göre, Türkiye'de 1979 yılında Tüketici Fiyatlarındaki artış % 58,7 olmuş ve 1980 yılında ise bu artışın % 120'ye varabileceği öngörülmüştür. Yani, bir mühendisin geliri % 20 artarken giderlerindeki artış % 100'ü aşmıştır.

Ticaret Bakanlığı'nın "Toptan Eşya Fiyatları Genel Endeks"ine göre, 1980 yılının Ocak - Eylül dönemi ortalaması bir önceki yılın aynı dönemine göre % 111,5 oranında artma göstermiştir. Aynı şekilde, Maliye Tetkik Kurulu'nun Raporlarına göre ise, örneğin, Başkent'te 1980/1979 yıllarının Ocak-Eylül dönemi ortalama tüketici fiyatları endekslerinde; gıda da % 110,3, Konut'ta ise % 258,2 oranında artışlar olmuştur.

Diğer bir deyişle, 1980 yılı içinde bir inşaat mühendisinin ücretindeki net artış, konut kiralarındaki artışı bile karşılayamaz ölçüde kaldığı gibi, kamu sektöründe çalışan bir mühendisin eline geçen aylık ta kira bedellerini ancak karşılar durumda bulunmaktadır.

Buraya kadar sadece resmi kaynaklardan, istatistiklerden ve verilerden aktarmalar yaptık. Ortaya çıkan bu tablo hiç bir farklı yoruma yer vermeyecek kadar açıktır.

Burada amacımız, sıraladığımız verileri yorumlamak değil. Resmi kaynaklardan aktardığımız sayıların sergilediği karamsarlığın altını daha iri puntolarla çizmek te değil. Bu olumsuz gelişmeleri aşacak, sorunları çözebilecek, "başka bir alternatifi olmayan !" öneriler geliştirmek hiç değil. Ancak, 1980 yılında İnşaat Sektörümüzün ve özel olarak İnşaat Mühendislerimizin içinde bulundukları durumdan ve konumdan bir kesit verebilmektir.

İnşaat Sektörü nereye gidiyor ?
İnşaat Mühendisleri, nereye ?

Önümüzdeki görev bu sorulara yanıtlar arayarak çözüm önerileri geliştirmektir. Yapacağımız çalışmalarda geliniz bilgimizi, birikimimizi ve gücümüzü birleştirelim.

YAYIN KURULUNDAN

Dergimizde bu sayıdan başlayarak ofset baskı sistemine geçtiğimizi ve böylelikle daha kaliteli, teknik yazıma daha uygun ve temiz bir dergi sunabileceğimizi müjdelemek isteriz.

Bilim Teknoloji ve Toplumsal Gelişme bölümünde, Ali Aydın'ın ve Hüseyin Contürk'ün ilgi çekici iki ayrı yazısını bulacaksınız. Zafer Akkaya ve Mehmet Uslu'nun değerli çalışmaları inceleme bölümünde yer almakta. Bu bölümün, meslektaşlarımızın öneri ve eleştirilerine açık olduğunu ve sizlerden gelecek değerlendirmelere daha sonraki sayılarda yer vereceğimizi hatırlatmak isteriz.

Kitap Tanıtımı bölümünde ise biri deprem mühendisliği konusunda, diğerleri TÜBİTAK tarafından yayınlanmış üç kitap tanıtılmaktadır. Geçen sayıdan başladığımız Dizi Röportaj'a bu sayıda projecilikte büyük emeği geçmiş değerli meslektaşımız Hami Gürünle devam ediyoruz.

İnşaat mühendisliği alanında yapılacak uluslararası sempozyum, seminer, kongre ve konferans haberlerini bundan böyle ilgili bölümde izleme olanağı bulacaksınız. Okurlarımızın geçmişte büyük ilgisini çeken Elaltı Bilgileri'ne bu sayıda, Birim Çevirim Tabloları ile başladığımızı ve sürdüreceğimizi belirtmek isteriz.

Gelecek sayımızda ise, 1980 yılında İnşaat Sektörü konulu geniş bir araştırmaya yer vereceğimizi şimdiden hatırlatalım. Ayrıca, Birleşmiş Milletler'in çalışma programına alınan ve ülkemizi de yakından ilgilendiren "İçme Suyu ve Sağlıklaştırma On Yılı, 1981 – 1990" ile ilgili olarak çeşitli yazılara önümüzdeki sayıdan başlayarak genişçe yer vermeyi düşünüyoruz.

Eleştirilerinizi bekler, yeni yılda başarı ve esenlikler dileriz.



türkiye'de proje mühendisliği ve sorunları

görüşme: **hami gürün**
ins. yük. müh.

Soru : Öz geçmişiniz hakkında bize bilgi verebilir misiniz ?

Yanıt : 1955 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi nşaat Fakültesi Bölüm'ünden mezun oldum, bir yıllık şantiye mühendisliği hizmetinden sonra Bayındırlık Bakanlığı Statik Fen Heyeti'nde görev aldım. 1961'de Merkez Kontrol Fen Heyeti Md. olarak çalıştım. Bir yıl kadar da Hariciye Vekaletinin teknik müşavirliğini yaptım. 1962 yılından sonra da serbest büro olarak faliyet göstermeye başladım. Halen bu çalışmamı sürdürmekteyim.

Soru : Bir sene şantiye mühendisliği yaptıktan sonra proje bürosu açmayı nereden aklınıza getirdiniz ?

Yanıt : Şantiye çalışmalarım okul yıllarında ve okulu bitirdikten sonra 1 yıl devam etti. Uygulamada çalışmanın ticari yönü yapıma uygun düşmediği için Bayındırlık Bakanlığı proje bürosunda görev aldım. Uzun yıllar proje tanzim ve proje tetkik bürolarında çalıştım. Şantiyede edindiğim görgü, proje mühendisleri için şantiye görgüsünün gereğine inanıyorum. Proje mühendisliği, mühendislik problemlerinin ilk planda ele alınması, değerlendirilmesi ve çözüme kavuşturulmasıdır. Bu yönden, konuda çalışanlara geniş mesleki tatmin imkanı sağlamaktadır. Bu nedenler ile serbest proje bürosu açmayı düşündüm.

Soru : Bugüne kadar hangi tip projelerle meşgul oldunuz ?

Yanıt : Genel olarak bina ve sınai yapıların projelendirilmesini yapmaktayız.

Soru : İlk sorularımız özel nitelikteydi şimdi genel olarak başlangıcından bu yana sizin de içinde bulunduğunuz sürede Türkiye'deki proje mühendisliğinin gelişmesi hakkında bilgi verebilir misiniz ?

Yanıt : Bayındırlık Bakanlığı'ndaki çalışma döneminde, 1946 - 1954 yılları arasında, Bakanlık bünyesinde ve serbest bürolarca yapılmış projeleri tetkik fırsatını buldum. 1950'den itibaren proje çalışmalarında, gerek, konstrüksiyonun teşkili gerekse, hesap esasları yönünden hızlı bir gelişme görülür. Sanırım bunda ülkemizin hızlı kalkınma sürecine girmiş olmasının payı büyüktür. Diğer taraftan teknik elemanlarımızın garplı ülkelerde görgü ve bilgilerini arttırma imkanlarını bulması, proje çalışmalarındaki gelişmeyi hızlandırmıştır. Projeciliğin gelişimine paralel olarak inşaat malzemesi ve şantiye çalışmalarında da gerekli gelişmeyi görmekteyiz.

1960'larda, ülkemizde yapılan projeler, konstrüksiyon, hesap ve detaylandırma bakımından iyi bir seviyeye ulaşmıştır. Ciddi proje bürolarının yaptıkları projeler, garplı ülkelerde yapılan projeler ile aynı niteliktedir. Farklılaşma malzeme ve uygulama tekniği bakımından vardır.

Memleketimizde yapılan dikkate değer sınai tesis projelerinin büyük bir bölümünün projeleri, yatırım ile ilgili kredi sağlayan ülkelerce yapılmaktadır. Bu husus yabancı ülkelere büyük paraların ödenmesini gerektirmektedir. Aynı zamanda bir kısım özel yapıların projelerini mühendislerimizin yapma imkanı ortadan kalkmaktadır. Halbuki teknik elemanlarımızın, konuların seçimi bilinçli olarak yapılmak kaydı ile, kısa sürede dışarıda eğitilmesi konuyu tamamen çözecektir. Bu halde özel sınai tesis projelerinin planlanması da, ülkemiz koşullarına uygun ve ekonomik olarak teknik elemanlarımızca yapılabilecektir. Son yıllarda, özel teşebbüsün kurduğu sınai tesislerin projeleri tümü ile teknik elemanlarımızca yapılmaktadır.

Soru : IV. 5 Yıllık Planda Devlet Proje Ofisi kurulması düşünülüyor. Bu konuda neler söyleyebilir siniz ?

Yanıt : Devlet Proje Ofisini kurulmasını prensip olarak olumlu karşılıyorum. Devlet Proje Ofisinin kurulması ile büyük yapılarımızda ekonomi ve projelendirme yönlerinden üst düzeyde bir standardın elde edilmesi mümkün olacaktır. Diğer taraftan iyi bir planlama ile, yapılacak yapıların projeleri önceden elde edilecek, yapı maliyetinin değerlendirilmesi daha reel olacaktır. Diğer taraftan projesiz yapı ihalelerinin yapılması önlenmiş olacaktır.

Ancak böyle bir Devlet kuruluşunun işlerliği konusunda endişe duymaktayım. Bilgi ve çalışma disiplini olan, parasal yönden tatmin edilmiş, dış etkenlerden uzak iş gücü yüksek teknik bir kadronun oluşturulması ülkemiz koşullarında zordur.

Soru : Türkiye'de, şu anda İnşaat Mühendisleri Odasına kayıtlı 800 civarında proje bürosu olduğu görülüyor. Yeni proje bürolarının açılmasında bir takım koşulların konulmasını düşünüyor musunuz ?

Yanıt : Proje bürolarının kurulmasında bazı esasların getirilmesi zorunludur. Proje konusu ekonomi, can emniyeti, fonksiyon yönlerinden çok önemlidir. Bu sebeple okuldan yeni çıkmış bir teknik elemanının serbest proje bürosu kurması düşünülemez. Teknik eleman uğraşacağı proje dalında gerekli yeterliliği kazanmalıdır. Bu hususun tesbit edilecek koşullara göre bir kurulca teyidi gereğine inanmaktayım. Bir kısım Avrupa ülkelerinde de uygulama bu yöndedir.

Soru : Türkiye'de proje bürolarında maliyet hesapları nasıl hesaplanıyor ve bunlardan en uygun geleni sizce hangisidir ?

Yanıt : Biz büro olarak çoğunluk ile yarışma konusu olan yapıların projelerini yapmaktayız. Bu yapıların proje ücretleri Bayındırlık Bakanlığı Mimarlık Mühendislik hizmetleri asgari ücret yönetmeliğine göre hesap edilmektedir. Ancak bu yönetmelikte yapılan hesaplamada yapı m^2 fiatı olarak çok düşük fiatlar alınmaktadır. Diğer taraftan yapı m^2 nin yükselmesi ile orantılı olarak pursantaj düşmektedir. Bu husus İnşaat Mühendisliği proje çalışmaları için çok önemli olmaktadır. Zira İnşaat Mühendisliği projelerinde her eleman ayrı olarak hesap edilmekte ve detayı çizilmektedir. Yapı m^2 nin yükselmesi ile pursantaj düşmemelidir.

Pafta başına ücret alınması hususu, yapı niteliklerinin çok değişik olması nedeni ile değerlendirmenin çok dikkatli yapılmasını gerektirmektedir.

Gider + kâr olarak değerlendirme ise haklı olarak iş verenin bir takım endişelerini getirmektedir.

Soru : Son olarak Türkiye'de projeciliğin gelecekteki durumu hakkında bilgi verir misiniz ?

Yanıt : Başlangıçta da söylediğim gibi, Türkiye'deki projeciliğin gelişimi hakikaten çok hızlı oldu, iyi bir noktaya geldi. Bu gün Türkiye'de her türlü yapı dalında istenilen nitelikte proje yapabilecek yetişkin proje bürolarımız mevcuttur. Ancak, geleceği konusu çok önemli oluyor, bahsettiğim proje bürolarının iki önemli problemi var. Birincisi mali yönden. Esas ağırlığı olan problem budur. Bu neden ile yeni gelen nesil proje konusuna itibar etmiyor artık.

Hal böyle olunca da gelecekte çok iyi kafaların, çok güçlü mühendis arkadaşların bu dalda hizmet vermelerine olanak görmüyorum. Şu anda bunun sıkıntısını yavaş yavaş hissetmeye başlıyoruz. Çok sayıda teknik eleman yetişmesine rağmen, proje büroları eleman bulmakta güçlük çekmektedir.

Memleketimizde projeciliğin geleceği, mali yönden projeciliğin rahat bir düzeye getirilmesine bağlı oluyor.

Soru : Mühendis dışındaki teknik elemanlar, yani teknik ressamların durumu nedir ? Yani Türkiye'de nasıl yetişiyor ve şu anda rahat bir şekilde, bürolar için eleman bulunabiliyor mu ve bürolarda var mı ?

Yanıt : Mühendis arkadaşların durumu ile, projeci diğer teknik personelin durumu arasında çok yakınlaşma var. Proje hizmeti çok ağır bir hizmet, insanı çok yıpratan bir hizmet. Devamlı olarak, dikkat isteyen bir konu, sürat isteyen bir konu. Hal böyle olunca, gerek hesap işiyle uğraşan mühendis arkadaşlar, gerekse konunun çizimini yürüten teknik personel, çok yorucu ve ağır bir mesai altındalar. Dolayısıyla bu mesai ağırlığına ve güçlüğüne paralel olarak maddeten tatmin imkanında değiller. Mühendis kesiminin altındaki teknik personelin şimdiye kadar yetiştirilmesi konusunda iyi bir planlama ve çabaya girişilmemiştir. Bir iki tane teknik ressam kursunun ötesinde herhangi bir okul da yok. Biz ancak, sanat okulu veya teknik lise mezunlarını almak suretiyle ve sıfırdan başlatarak bu çocukları yetiştirerek konuyu yürütme durumundayız. Bu da çok ağırlığı olan bir konu oluyor. Çok yorucu bir hizmet olduğu için, uzun vadeli olarak, yetiştirdiğimiz arkadaşları istihdam imkanını da bulamıyoruz.

Soru : Teknik Hizmet ihracında ne düşünüyorsunuz ?

Yanıt : Teknik Hizmet ihracı denildiğinde, teknik elamanlarımızın dış ülkelerde belirli ücret karşılığında çalışmalarını düşünmüyorum. Yetişkin teknik kadromuzun, memleketimize maliyeti çok yüksektir. Bu neden ile, konunun üzerinde ciddiyet ile durularak evvela teknik camianın problemlerinin çok yönlü olarak çözümü gereklidir. Teknik hizmet ihracı için münferit proje bürolarının şahsi girişimleri yeterli olmayacaktır. Ancak yeterliliği ve devamlılığı olan proje timleri kurulduğunda iyi sonuç alınabilecektir. Gelişmiş ülkelerde bunun çok iyi örneklerini görmek mümkündür. Teknik hizmet ihracının ülkemize sağlayacağı gelir küçümsenemez. Bu hususta dışarda rahat pazar bulmamız mümkündür. Bu hususta son yıllarda münferit çabaları ve aldıkları iyi sonuçları izlemekteyiz.

— Teşekkür ederiz.

— Bende teşekkür ederim. ●



su tutucu betonarme yapıların projelendirmesine ilişkin bir şartname önerisi

zafer akkaya

ÖZET

Şehirlerin içme kullanma ve endüstri suyu dağıtım şebekelerinde ana öğelerden biri de depolardır. Yurdumuz İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük yerleşim merkezlerinin su temin projelerinde 50.000, 60.000 m^3 hacminde büyük depolama hacimleri zorunlu olmuş ve tecritli olan depolara nazaran daha ekonomik olan, tecritsiz (su sızdırmazlığı betonun kendi bünyesinde temin edilmiş) depolar projelendirilmiştir. Bu makalede betonarme depoların projelendirme esaslarından bahsedilmektedir.

1968 yılında yürürlüğe giren 1053 sayılı yasa ile nüfusu yüz bini geçen yerleşim merkezlerinin içme, kullanma ve endüstri suyu temini için Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü görevlendirilmiştir. Bu görevin gereği olarak ele alınan İstanbul, Ankara, İzmir Bursa, Gaziantep, Mersin gibi büyük yerleşim merkezlerinin su temin projelerinde 10.000, 15.000, 20.000, 30.000, 50.000 hatta 60.000 m^3 kapasiteli büyük gömme depoların yapılması zorunluğu ortaya çıkmıştır.

Yurdumuzda ilk defa yapılmakta olan büyük kapasiteli bu depoların su geçirimsizliği amacıyla tecritli yapılması maliyeti önemli ölçüde artırmaktadır.

Tecridin başarılı olabilmesi için depo tabanı ve bilhassa düşey duvar iç yüzlerinde beton yüzlerin pürüzsüz, ondülesiz olması, tecrit malzemesi veya malzeme grubunun amaca uygun kalitede olması, bir ihtisas işi olan su tecridi işçiliğinin son derece kaliteli olması gerekir. Aksi takdirde tecrit için sarfedilen bütün emek boşa gider.

Makalenin konusu olan tecritsiz depolarda su geçirimsizliğini betonun kendi bünyesinde sağlaması istenmektedir. Bunun için gerek konstrüktif nedenlerden, gerekse yüklemelerden dolayı çatlama olasılığını asgariye indirmek gerekir.

Bu ve buna benzer projelendirme esaslarıyla diğer konstrüktif esasları ihtiva eden aşağıdaki şartname hazırlanmıştır. Bu şartname hazırlanırken önemli ölçüde ingilizlerin sıvı tutucu betonarme şartnamesinden faydalanılmıştır.

yük. müh., odtü, devlet su işleri genel müdürlüğü, ankara.

SU TUTUCU BETONARME YAPILARIN PROJELENDİRİLMESİNE AİT GENEL TEKNİK ŞARTNAME

1. KONU KAPSAM

Bu şartname, su tutucu yapıların inşaat işlerinin amaç ve devamlılıklarına uygun bir emniyet içinde tasarlanması, hesaplanması, boyutlandırılması, donatılması kısaca projelendirilmesi, yeter yaklaşıklıkla temin etmek için hazırlanmıştır.

Projeler, bu Şartnameye ilaveten, eğer varsa halen yürürlükte olan ilgili Türk Standart, Şartname, Yönetmeliklerine, aksi halde ilgili beynelmilel standard ve yönetmeliklere uygun olacaktır.

Atıf yapılan şartname ve standardlardaki esaslar, bu şartnamede belirtilen esasları tamamlar veya yerini alır.

2. BETON SINIFLANDIRILMASI

Betonun kullanım ve sınıflandırılması ile 28 günlük minimum küp ve silindir mukavemetleri aşağıdaki gibi olacaktır.

Sınıf :	Kullanıldığı Yerler :	Wb 28 (kg/cm^2)	Kb 28 (kg/cm^2)
B 300	Yüksek kaliteli önceden dökülmüş beton (prefabrike) Çok yüksek kaliteli yapı elemanları	300	240
B 225	Önceden dökülmüş beton (prefabrike) Yüksek kaliteli yapı elemanları Su tutucu beton	225	195
B 160	Genel betonarme ebtonu Masif kesitlerin merkez betonu	160	140
B 120	Teçhizatsız kütle betonu	120	100
B 100	Tesviye betonu	100	80

Wb 28 28 Günlük minimum küp (20 x 20 x 20) mukavemeti

Kb 28 28 Günlük minimum silindir (kaban çapı $\phi = 15$ cm. Yükseklik h = 30 cm)

3. PROJELENDİRMEDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR VE GENEL TAVSİYELER

3.1. Yüklemeler

Bütün sıvı tutucu yapılar dolu ve boş halleri için projelendirilecektir. Yükleme kombinasyonları en elverişsiz tesirleri verecek şekilde olacaktır.

3.2. Duvarların Analizi

Yapılar plan olarak kare, dikdörtgen, çokgen veya silindirik olabilirler. Yapı duvarları, yapıların plandaki şekline bağlı olarak aşağıdaki koşullara uygun olarak projelendirilmelidir.

3.2.1. Planda Dörtgen ve Çokgen Olan Tank Duvarları,

Bu çeşit yapı duvarları her iki yönde olmak üzere eğilme momenti ve eksenel kuvvetlere göre hesaplanacaktır.

Yekpare kutu tipi yapılar olarak projelendirmenin uygun olmadığı hallerde, dış duvarlar (ve gerekliyse iç bölme duvarları) düşey ve serbest durur konsol duvarlar olarak projelendirilecektir. Böyle projelendirilen duvarlarla eğer varsa çatılar arasında relatif yan hareketlere müsaade eden yatay kayma derzleri teşkil edecektir. Bu duvarların ankastre olarak bağlandığı köşelerde meydana ~~gelecek~~ yatay eğilme momentleri için ilave yatay donatı konulmalıdır.

3.2.2. Silindirik Tank Duvarları:

Daha ekonomik olması halinde, duvarların tepe noktasının dışarı doğru sehimi :

$$\Delta R = \frac{\sigma_{bc}}{Eb} \times R$$

$\sigma_{bç}$: Betonun direkt çekme emniyet gerilmesi
Eb : Betonun elastisite modülü
ΔR : İç yarıçap

değerini aşmamasını sağlamak kaydıyla, duvarlar basit konsol duvar olarak projelendirilebilir. Aksi halde duvarlar eksenel halka çekmeye göre projelendirilmelidir. Silindirik tanklar tabanda ankastre, mafsallı veya duvarla taban döşemesi arasında kayma derzi teşkil ederek inşa edilebilirler.

3.2.3. Düşey ve Serbest Duran Konsol Duvarlar:

Yukarda 3.2.1 ve 3.2.2 maddelerinde konsol duvar olarak projelendirilmelerine müsaade edilen duvarlarda aşağıdaki hususlara dikkat edilecektir.

3.2.3.1. Devrilme Güvenliği :

Devrilme, bütün yükleme hallerinde kontrol edilecektir. Devrilme güvenlik katsayısı 1.50 den az olmayacaktır. Deprem halinde bu katsayı 1.20 alınacaktır.

3.2.3.2. Kayma Güvenliği :

Kayma, bütün yükleme hallerinde kontrol edilecektir. Kayma güvenlik katsayısı 1.50 den az olmayacaktır. Deprem halinde bu katsayı 1.20 alınacaktır. Kayma güvenliği öncelikle temel boyutları içinde temin edilmeye çalışılacaktır. Ancak temel boyutları çok büyüdüğü ve ekonomik olmaktan uzaklaştığı hallerde anahtar kesit (parafoy) teşkiline müsaade edilecektir.

3.2.3.3. Temel Altı Zemin Gerilmeleri :

Bütün yükleme hallerinde temel bileşke itme kuvveti temel genişliğinin kenardan itibaren en az altıda biri kadar içeride bulanacak ve zemin emniyet gerilmesi aşılmayacaktır. Zemin çekme gerilmelerine müsaade edilmeyecektir. Temel altı zemin gerilmelerinin düzgün değiştiği var sayılacaktır.

3.2.3.4. Drenaj :

Serbest duran konsol duvar temeli ile bitişik taban döşemesi birleşimi altında yeterli bir drenaj sisteminin bulunmasını garantilemek önemlidir. Aksi halde devrilme ve kayma güvenliği araştırılırken, alttan kaldırmanın negatif etkisi hesaplarda gözönünde tutulacaktır.

Duvar temelinin dış kenarı boyuncada drenaj sağlanacaktır.

3.2.3.5. Arka Dolgu :

Serbest duran konsol duvarlara (ve gerekliyse diğerlerine) arka dolgu iyice sıkıştırılmış geçirimli malzemeden yapılacaktır. Bu dolgu, duvar yüzüne bitişik yerleştirilmiş 30 cm. genişliğinde granülometrisi ayarlanmış çakıl filtreye haiz olacaktır. Örtülü veya gömülü yapılarda (örneğin temiz su deposu) bu drenaj filtresi duvarın tam yüksekliği boyunca uzanacak ve altta duvar temeli boyunca uzanan çevre drenaj ile birleşecektir.

3.2.3.6. Yüklemeler :

İç duvarlar için sadece sıvı yüklemesi sözkonusu olabilir. Dış duvarlarda ise üç yükleme sözkonusudur.

— Sıvı yüklemesi
— Zemin yüklemesi
— Sıvı +Zemin yüklemesi beraberce

Bunlara ilaveten inşaat sırasında sözkonusu olan geçici şartlarda dikkate alınmalıdır. Örnek olarak arka dolgunun çatı inşaatı başlamadan evvel yapılması gösterilebilir.

Zemin yüklemesi halinde arka dolgunun aktif zemin basıncının maksimum teorik değeri kullanılacaktır.

Sıvı + Zemin yüklemesi halinde arka dolgunun aktif zemin basıncının maksimum teorik değerinin % 70'i kullanılacaktır.

3.3. Çatlakların Kontrolü :

Rötre ve ısı değişiminden dolayı beton yapılarda meydana gelen çatlakları azaltmak için aşağıdaki hususlara uyulması gerekmektedir.

a) Rötre ve ısı değişmesinin tesirlerini sınırlamak; (4.5 maddesine bakınız)
b) Hareket derzleri temin ederek genleşme ve daralmaya mani unsurları sınırlamak; (5.4 maddesine bakınız)
c) Planlı bir inşaat sırası ile yapı elemanının genleşme ve daralmasına mani unsurları sınırlamak;
d) Elemanın kendi kalınlığı içinde farklı şartların tesirlerini sınırlamak; (4.5. maddesine bakınız)
e) Bir yapı elemanında hareket derzleri arasında çatlakların oluşmasını donatı ile kontrol altına almak (4.6. maddesine bakınız)

Farklı oturmalardan meydana gelebilecek çatlaklar hareket derzleri teşkili ve donatı ile kontrol altına alınabilir.

Yüklemelerden meydana gelen çatlakların sınırlandırılmasına proje yöntemi kısmında değinilecektir. (4. maddesine bakınız.)

Sıvı tutucu yapıları yavaş doldurarak da meydana gelebilecek çatlamalar önlenmelidir. Başka türlü belirtilmedikçe, sıvı tutucu yapıların ilk doldurulması 24 saatte su seviyesi 2,0 m.yi geçmeyecek şekilde üniforma yakın bir hızla olmalıdır.

3.4. Farklı Oturmalar :

Farklı oturmalardan dolayı meydana gelebilecek çatlaklar ciddi problemler yaratabilir. Dolayısıyle arazinin jeolojik yapısına, faylara, temel zeminin sıkışma özelliğine önemle dikkat edilmelidir. Yerel şartları iyi olmayan bir arazi seçme zorunluğu varsa, zeminin yapıya tesirleri yönünden bazı tedbirler almak lazımdır, örneğin yapıları daha küçük kısımlara ayırmak ve uygun derzler teşkil etmek gibi. Ayrıca yapılardan boru çıkışlarında ve diğer tesisatlarda esnek derzler yapılmalıdır.

3.5. Betona Karşı Zararlı Madde İhtiva Eden Zeminler :

Zararlı maddelerden şüphe edildiği takdirde zemin ve yeraltı suyunun kimyasal analizleri yapılmalıdır. Zararlı maddelere karşı bunların zararlarına karşı koyan özel çimentolar kullanılmalıdır. Örneğin sülfat gibi. Daha ciddi durumlarda, daha uygun bileşimlerle tecrit yapılmalıdır.

3.6. Betonun Dayanıklılığı :

Depolanan suyun veya sıvının beton, donatı, derz malzemeleri gibi inşaat malzemeleri üzerindeki tesirlerine dikkat edilmelidir.

Bu şartnamedeki paspayı, beton sınıfı, çimento miktarı, katkı malzemeleri için yapılan tavsiyelerin asıl amacı daha sonra bahsedeceğimiz sınıflandırılmış tesirlere karşı betonun dayanıklılığını temin etmektir. Çözülmüş serbest karbondioksit, tabii asit, tuz ihtiva eden sular zararlı olabilir ve bunlar için beton paspayını, çimento miktarını artırmak gerekir. Çözülmüş tuzlar bazen betonu bozabilir ve donatının donatının paslanmasına sebep olabilir. Eğer inşaat malzemelerinin maruz kaldığı bu tesirler betonun kendi içinde karşılanamazsa geçirimsiz koruyucu bir kaplama yapmak zorunlu olabilir.

Yukarıda bahsedilen hususlar proses sıvıları ve kanalizasyon suları içinde sözkonusu olabilir. Bu durumda özellikle derz malzemelerinde biyolojik tahribat için gerekli tedbirler alınmalıdır.

3.7. Betonun Geçirimsizliği :

Sıvı tutucu yapılarda betonun permeabilitesi düşük olmalıdır. Bu özellik sadece yapıdaki sızıntılar yönünden değil, aynı zamanda betonun dayanıklılığı, kimyasal tesirlere, erozyona, don tesirine karşı mukavemeti ve donatının paslanmaması yönünden de çok önemlidir.

Bu şartnamedeki betonun karışımı, agrega, minimum çimento miktarı ve mukavemeti, betonun kürü gibi konulara ilişkin tavsiyeler arzu edilen şartlarda geçirimsiz bir beton elde etmek içindir. Ayrıca uygulamada, beton elemanlarını ayrıştırmadan betonu iyice sıkıştırmak şarttır.

3.8. Betonun İşlenebilirliği :

Betonun işlenebilirliğinden kasıt, eğer varsa katkı malzemeleriyle beraber, kalıba dökülmesi ve segregasyon, peteklenme ve aksamasına imkân vermeden sıkıştırılabilmesidir. Bazen su/çimento oranını artırmadan su ve çimento miktarını artırarak işlenebilirliği artırılabilir.

3.9. Tesirlerin Sınıflandırılması :

Sıvı tutucu yapıların elemanları sıvı ile ilgili olarak maruz kaldıkları tesirler yönünden şu şekilde sınıflandırılabilir

(A) Sınıfı : Hemen hemen veya daimi olarak sıvı ile temasta olan kısımlar, sırasıyla bir kuruyan bir nemlenen kısımlar, nemli ve paslandırıcı tesirlere maruz kısımlar.

(B) Sınıfı : Sıvı ile temasta olmayan kısımlar. Tavan döşemesi, duvarlar, kolonlar ve diğer iç yapı elemanları (A) Sınıfına dahil edilebilirler.

25 cm. veya daha az kalınlıkta olan bir yüzü (A) Sınıfı tesirine maruz duvar veya döşemelerin diğer yüzlerinin de aynı şartlarda olduğu varsayılır.

25 cm. den daha fazla kalınlıkta olan ve bir yüzü (A) Sınıfı tesirine maruz duvar veya döşemelerin diğer yüzlerinin (B) Sınıfı tesirine maruz olduğu varsayılır.

4. PROJELENDİRME YÖNTEMİ

4.1. Projelendirme Esasları :

(A) Sınıfı tesirlere maruz yapı elemanlarının projelendirilmesi aşağıdaki hususlara dayanmalıdır.

a) Çatlamaya karşı uygun direnç (Bakınız 4.2, 4.3.1 ve 4.4.1)
b) Uygun mukavemet (Bakınız 4.2, 4.3.2, 4.4.2)
c) (a) ve (b) maddelerindeki şartlara uygun yapı elemanı ve ekonomik kesit derinliği pursantaj bağıntısına sahip olmalıdır.

(B) Sınıfı tesirlere maruz yapı elemanları TS - 500 ve diğer ilgili Türk Standartlarına uygun olarak projelendirilmelidir.

4.2. Projelendirme Varsayımları :

Yapı elemanları 4.1. deki hususlara göre projelendirilmelidir, ve gerilme hesapları aşağıdaki varsayımlara göre yapılmalıdır :

a) Düzlem kesit deformasyondan sonra gene düzlem kalır.
b) Çelik ve beton lineer elastik malzemelerdir ve çeliğin elastisite modülünün betonun elastisite modülünün betonun elastisite modülüne oranı 15 dir.

$$\Sigma = \frac{\sigma}{E} \qquad n = \frac{E_ç}{E_b} = 15$$

Eç : Çeliğin elastisite modülü
Eb : Betonun elastisite modülü

c) Eğilme ve direkt çekmede çatlamaya karşı direnç hesaplarında beton çekme gerilmeleri alır, homojen kesit nazarı itibare alınır. (Stadium I Hali).
d) Mukavemet hesaplarında beton çekme gerilmeleri ihmal edilecektir. (Stadium II Hali).

NOT : İlk bakışta (c) ve (d) varsayımları arasında bir çelişki var gibi gözükmektedir. Stadium I'e göre çatlamadığı gösterilmiş bir kesitte mevcut donatının, stadium II'ye göre yapılan tahkikte her zaman kafi gelmeyeceği görülebilir.

4.3. (A) Sınıfı Tesirlere Maruz Yapı Elemanlarında Beton Emniyet Gerilimleri :

4.3.1. Çatlamaya Karşı Direnç :

Çatlamaya karşı direnç hesaplarında beton emniyet gerilmeleri aşağıdaki tablodan alınacaktır.

Beton Sınıfı	Emniyet Gerilimleri (kg/cm^2) Eksenel Çekme	Eğilmde Çekme	Q/bz
B 225	9	15	18
B 300	10	17	20

NOT : 4.2. deki kabuller ve 4.4. deki çelik çekme gerilmeleri ile çatlaklar sınırlandırılmış olur.

$\frac{Q}{b{:}Z}$ formülü ile verilmiş kayma gerilmesi, kayma donatısı ne olursa olsun, tablodaki değerler aşmayacaktır.

Q: Toplam kayma kuvveti
b . Genişlik
Z : Moment kolu

4.3.2. Mukavemet Hesaplar

4.3.2. Mukavemet Hesapları :

Mukavemet hesaplarında beton emniyet gerilimleri aşağıdaki tablodan alınacaktır. Betondaki kayma gerilmesi emniyet gerilmesini aşarsa kaymanın tamamı donatı ile alınmalıdır.

Beton Sınıfı	Emniyet Gerilimleri (kg/cm^2) Eksenel Basınç	Kesit Zorlaması Eğilmede Basınç	Kayma	Aderans
B 225	65	80	7	6
B 300	80	100	8	8

4.4. (A) Sınıfı Tesirlere Maruz Yapı Elemanlarında Çelik Emniyet Gerilmeleri :

Donatı olarak 8t I kullanılacaktır.

4.4.1. Çatlamaya karşı Direnç :

Çelik çekme gerilmeleri betonda meydana gelen çekme gerilmeleri tarafından tayin edilmektedir.

4.4.2. Mukavemet Hesapları :

Mukavemet hesaplarında çelik emniyet gerilmeleri aşağıdaki tablodan alınacaktır.

Gerilme	Tesir Sınıfı	Emniyet Gerilmeleri (kg/cm^2)
Eksenel çekme		
Eğilmede çekme	A	1000
Kesme		
Basınç	A	1400

4.5. Rötre ve Isı Tesirlerinden Doğan Gerilmeler :

Beton ve danıtıdaki ısı değişimi ile betondaki su muhtevası değişimi hacımsal değişiklik meydana getirirler. Eğer bu hacımsal değişikliğe dahili veya harıcı olarak mani olunursa gerilmeler meydana gelir ki bu gerilmeler emniyet gerilmelerini aşarsa betonu çatlatır.

Aşağıdaki şartların temin edilmesi kaydıyla rötre ve ısı tesirlerinden dolayı meydana gelecek gerilmelerin ayrıca hesabı yapılmaz.

a) Teçhizat 4.6. da verilenden daha az olmamalıdır.
b) Hareket derzleri 5.4. de verilen esaslara göre tertip edilmelidir.
c) Su tutucu yapılar mevsim tesirinden korunmalı ve çevre şartlarından dolayı beton hiç kurumamalıdır.
d) Su tutucu yapılar inşaat sırasında veya servise girinceye kadar betonun çatlamasına mani olacak tedbirler alınmalıdır.

Betondaki rötre aşağıdaki şartlara uyularak azaltılabilir :

a) Genleşme katsayısı düşük olan agrega kullanmak:
b) Betondaki çimento miktarını (dayanıklılık için gerekli olan minimum çimento miktarından az olmamak şartıyla) minimum değerde tutmak:
c) Hidrasyon ısısı düşük çimento kullanmak:
d) Su tutucu yapı servise girene kadar betonun kurumasına mani olmak:
e) Beton yüzeylerini ani ısı değişikliklerinden korumak.

4.6. Rötre ve Isı Tesirleri İçin Donatı :

Rötre ve ısı değişikliğini kontrol için, kısım 5.4. deki esaslara göre yapılacak hareket derzlerine ilaveten, bütün plaklara (döşeme, çatı, duvar) paspayı kriterlerine uygun olarak beton yüzeyine yakın donatı konulmalıdır.

4.6.1. deki kriterler uzun mütemadi duvarlar veya ince döşeme ve duvarlar için geçerlidir. 4.6.2. de kalın kesitler için kriterler belirtilmiştir. Bir yapının 50 cm. den büyük olan kesitleri kalın kesit olarak tariflenir.

4.6.1. Minimum Donatı :

Rötre ve ısı tesirlerinden dolayı meydana gelen çatlakları dağıtmak için gerekli minimum donatı aşağıdaki formülden bulunacaktır :

$$\mu_{cr} = \sigma_{bç3}/\sigma_a$$

σ_a: Çelik akma mukavemeti (St I için 2400 kg/cm^2 dir).
μ_{cr}: Toplam kesit alanına göre, çatlakları dağıtmak için gerekli kritik pursantaj.
$\sigma_{bç3}$: Betonun 3 günlük direkt çekme mukavemeti (B 225 için 7.5 kg/m^2, B 300 için 8.67 kg/cm^2 dir.)

Minimum donatı, kalınlığı 20 cm. nin altında olan taban döşemelerinde kesit kalınlığı 10 cm., kalınlığı 20 cm ile 50 cm. arasında olan taban döşemelerinde yarı kalınlık esas alınarak tesbit edilir ve paspayı 5 cm. yi geçmemek üzere tamamen beton üst yüzeyine konur. Kalınlığı 50 cm. veya daha fazla olan taban döşemelerinde hem alt hem de üst yüzeye teçhizat konulacaktır ve her bir yüzeydeki minimum donatı için 25 cm. kalınlık esas alınacaktır.

4.6.2. Kalın Kesitler :

Kalın kesitlerde, çatlağın asıl sebebi, beton yüzeyi ile iç kısmının farklı şartlarda olmasıdır. Beton yüzey bölgesinin kalınlığı için kesin bir rakam yoktur. Fakat tatbikat bunun duvarlarda 25 cm. alınmasının uygun olduğunu göstermektedir. Dolayısıyle duvarlarda 50 cm. den daha kalın kesitler 50 cm. kalınlığa göre teçhiz edilmelidir.

4.7. Minimum Donatı Miktarı :

(A) Sınıfı tesire maruz bütün döşeme duvar çatı gibi plaklarda minimum donatı her yüzde ve birbirine dik iki yönün herbirinde toplam kesit alanının % 0.15 den veya μ cr/2 den (hangisi büyükse) daha az olmamalıdır. Eğer kesit kalınlığı 50 cm. yi geçerse minimum donatı için toplam kesit alanı 50 cm. kalınlığa göre hesaplanır.

Minimum donatı kirişlerde toplam kesit alanının % 0.3'i, kolonlarda % 0.8'inden daha az olmamalıdır.

4.8. Minimum Paspayı :

Her yerde minimum paspayı en dıştaki donatıdan itibaren 4 cm. den az olmamalıdır. Zararlı sıvılarla temasta olan yüzeylerde daha büyük paspayı tavsiye edilir.

4.9. Donatı Çapı :

Genel olarak çapı 26 mm. den daha büyük, 6 mm. den daha küçük donatı çubukları kullanılmamalıdır.

Boyuna donatı çubuklarının çapları, kirişlerde 12 mm., kolonlarda 14 mm. den daha az olmamalıdır.

Plaklarda kullanılacak hasır donatıların çapları 2.5 mm. den daha az olamaz.

4.10. Donatı Aralığı :

Betonarme kesitlerde iki paralel çubuk arasındaki mesafe aşağıdakilerin en büyüğünden daha küçük olamaz :

a) Kesitteki en büyük donatı çapı
b) Betonda kullanılan kaba agreganın nominal maksimum çapından 5 mm. daha fazlası.

Plaklarda (döşeme, duvar, çatı) esas donatı arasındaki maksimum mesafe 20 cm. tali donatılar arasındaki maksimum mesafe 30 cm. den daha fazla olmamalıdır. Silindirik duvarlarda iç yatay donatı dış yatay donatıya bağlanacaktır.

4.11. Donatı Kancaları :

Hem basınç hem de çekme donatılarında TS 500'e uygun olarak kanca yapılacaktır.

4.12. Donatı Ekleri :

Donatı ekleri zorunlu olduğu zaman yapılacaktır. TS - 500'e uygun olacaklardır.

4.13. Minimum Plak Kalınlıkları :

Su basıncı altındaki duvar veya döşeme plağının kalınlığı H=1.0 m. hidrostatik basınç için 15 cm. ve daha büyük basınçlar için 20 cm. den az olamaz.

5. DERZLER

5.1. Genel :

Bu bölümde sıvı tutucu yapılarda gerekli olabilecek derz türlerinin tanımları ve bunların projelendirilmesi hakkında esaslar belirtilecektir. Ders türleri şekil 1 de gösterilmiş ancak sadece diagramatik çizimle yetinilmiştir. Tatbikat çizimlerinde bütün derzlerin yeri ve türü belirtilmelidir.

5.2. Derz Türleri :
İnşaat Derzleri :

Uygulamada kolaylık sağlamak üzere betonda yapılan ve sürekliliği bozmayan derzlerdir. Betonda sürekliliği ve sızdırmazlığı temin için önlemler alınmalıdır.

Hareket Derzleri :

Bir yapının bitişik kısımlarının birbirinden bağımsız hareket etmesine imkan vermek amacıyla özel olarak yapılan derzlerdir. Derzlerin sızdırmazlığı için özel önlemler alınır. Hareket derzleri aşağıdaki tiplerde olabilir :

a) Daralma Derzi :

Derz boyunca betonun sürekli olmadığı fakat teşkilinde derzin iki yanağı arasında boşluk bırakılmamış olan, betonun büzülmesine olanak veren derzlerdir. Farklı iki tür daralma derzi vardır. Bunlar derz boyunca hem betonun hem de donatı çubuklarının süreksiz olduğu TAM DARALMA DERZLERİ, ve sadece betonun süreksiz, donatı çubuklarının sürekli olduğu KISMİ DARALMA DERZLERİ'dir.

b) Genleşme Derzi :

Yapıdaki hem genleşme hem de daralma hareketlerine imkan veren derz boyunca hem betonun hem de donatı çubuğunun süreksiz olduğu ve teşkilinde derzin iki yanağı arasında uygun bir boşluk bırakılmış olan derzlerdir.

c) Kayma Derzi :

Derz düzleminde yapı kısımları arasındaki relatif hareketleri kolaylaştırmak için özel tedbirlerin alındığı donatı ve betonda tam devamsızlığın temin edildiği bir hareket derzidir.

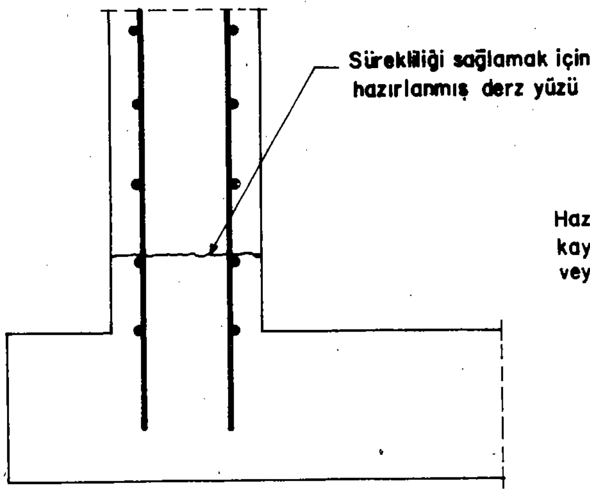
d) Kayma Tabakası :

Geniş alan üzerinde, örneğin döşeme ile alt döşeme veya grobeten yüzeyi arasında, kaymaya müsaade eden özel bir kayma derzidir.

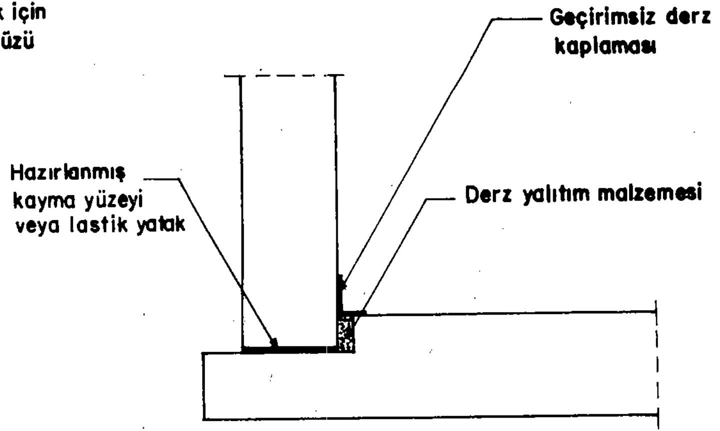
5.3. İnşaat Derzleri :

Genel olarak inşaat derzleri düşey veya yatay olarak tertip edilmelidir. İnşaat derzlerinin tipik uygulamaları döşemelerde ve sıvı tutucu yapıların duvarlarının birbirini izleyen lifleri arasında görülebilir. Duvarlarda yatay inşaat derzlerinde genellikle su tutucu gerekmez, düşey inşaat derzleri muhakkak su tutucu ile teşkil edilmelidir. Uygulamada derzinde tam süreklilik sağlanamazsa, bu derzin bir hareket derzi olarak düşünülmesi gerekir.

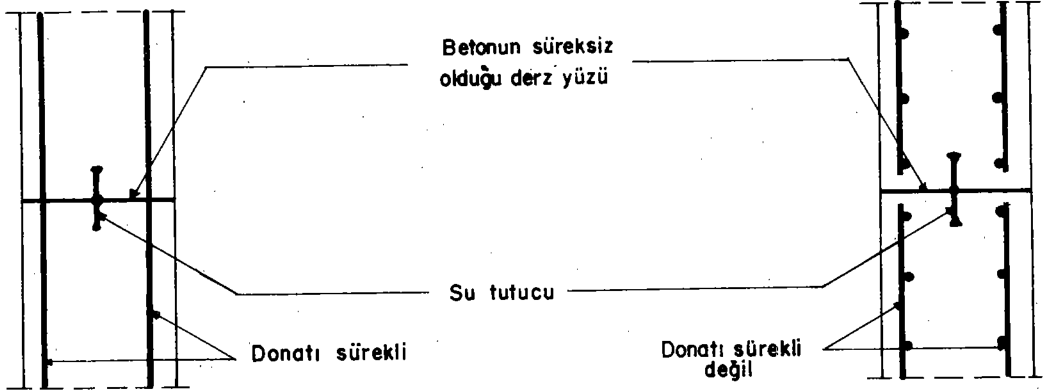
İnşaat derzlerinin statik tesirlerin en az olduğu yerlerde teşkil edilmesine dikkat edilmelidir, örneğin döşemelerde moment sıfır hattı gibi.



İNŞAAT DERZİ

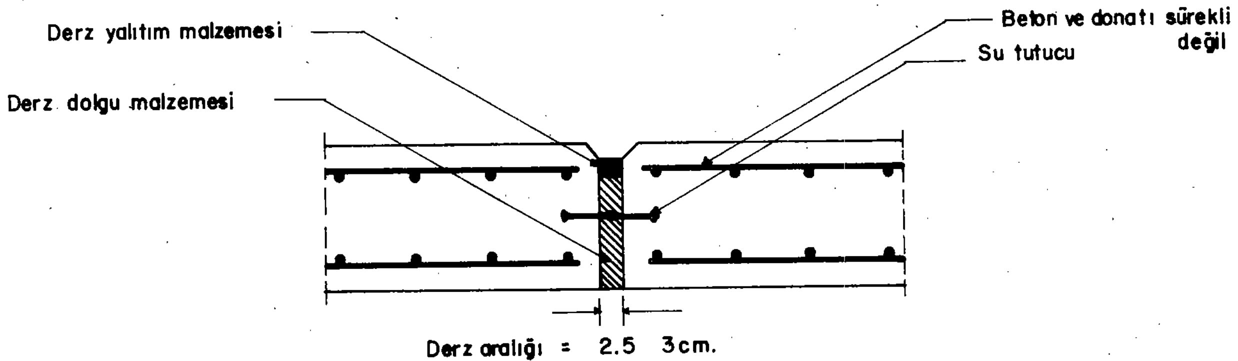


KAYMA DERZİ



KISMÎ DARALMA DERZİ

TAM DARALMA DERZİ



GENLEŞME DERZİ

ŞEKİL 1

5.4. Hareket Derzleri :

5.4.1. Genel :

Su tutucu yapılarda kabul edilemeyecek çatlakları önlemenin etkin yollarından biri de hareket derzlerinin teşkilidir. Hareket derzlerinin çatlamayı önlemede etkinlikleri yerlerinin doğru seçilmiş olmasına bağlıdır. Bu yerler derz yapılmadığı takdirde çatlakların meydana geleceği yerlerdir, örneğin kesit değişikliğinin olduğu yerler.

Çatlakların meydana gelmeyeceği şekilde projelendirilecek duvarın uzunluğu sınırlıdır ve duvar kesitinin çekme dayanımına bağlıdır. Yaklaşık olarak duvarın çekme mukavemeti, yarı uzunluğunun kaymaya karşı direncinden (betonla zemin arasındaki sürtünme kuvveti) daha fazla olmalıdır.

Sıcaklık değişimi ve rötrenin toplam etkileri nedeniyle çatlama olasılığı, su tutucu yapının tabi olduğu sıcaklık ve nem muhtevası değişimlerinin sınırlanmasıyla azaltılabilir. (Bakınız 4.5)

5.4.2. Hareket Derzleri Arasındaki Mesafeler :

Genel olarak, 7.5 m.de bir kısmi daralma derzi, 15 m. de bir tam daralma derzi ve 30 m. de bir genleşme derzi yapılmalıdır. Bu dökümlerde, minimum donatı miktarı μ_{cr} den daha az olamaz. Sık aralıklarla küçük çaplı donatı çubuklarının kullanılması tavsiye edilir.

5.4.3. Hareket Derzlerinin Projelendirilmesi :

Betonda ve donatıda tam kesinlik sağlayan hareket derzleri (tam daralma derzi ve genleşme derzi), sızdırmazlık vasfını yitirmeden, yapının tekrarlanan hareketlerini karşılayacak şekilde projelendirilmeledir. Derz elde bulunan derz malzemelerinin karakteristikleri gözönünde bulundurularak projelendirilmelidir. Genleşme derzi, derzin kapanmasını engelleyecek kum ve döküntülerin girişini önleyecek şekilde yapılmalıdır. Derzdeki su basıncı gereğince karşılanmalıdır. Derzin doğrultu değiştirdiği veya başka bir derzle kesiştiği yerlerde ki derz detayları gereksiz yere karmaşık olmamalıdır.

5.4.4. Döşemedeki Derzler

Su tutucu yapıların taban döşemeleri, harekete mani unsurları minimuma indirerek rötre ve termik daralmaya imkan verecek şekilde projelendirilebilir. Taban döşemesi ile grobeton arasına kalın polietilen veya kalın bitümlü malzemeden bir ayırım tabakası yapılarak hareketin kısıtlanmasına engel olunabilir. Genleşmenin öngörüldüğü ve genleşme derzi yapılan yerler dışındaki hareket derzleri tam daralma derzi olmalıdır. Bu tür derzlerle ayrılmış anoların uzun ebatı 15 m'yi geçmemelidir.

Öte yandan, taban döşemeleri rötre ve termik büzülmeye tamamen mani olunacak şekilde projelendirilebilir. Bu durumda taban döşemesi betonu bir ayırma tabakası yapılmadan doğrudan grobeton üzerine dökülmelidir. Daralma derzi gerekmez, eğer yapılacak olursa kısmi daralma derzi olmalıdır.

5.4.5. Duvarlardaki Derzler :

Duvarların rötre olasılığı açısından davranışı özellikle incelenmelidir. Düşeyde kısmi daralma derzi yapılmadığı durumlarda, maksimum 10 m. de bir tam daralma derzi temin edilerek hareketi kısıtlayıcı tesirler azaltılmalıdır, Genleşme derzleri 30 m. yi geçmeyen aralarla temin edilmelidir.

Yatayda betonun işlenebilirliğinin mümkün olduğu yükseklige kadar monolitik dökülmesi şarttır. Bu yükseklikte inşaat derzi yapılacaktır.

Sıvı tutucu poligon yapılarda, köşelerde derz teşkil edilmesinden kesinlikle kaçınılmalıdır.

5.4.6. Çatıdaki Derzler :

Çatı genellikle taban döşemesinden daha yüksek ölçüde termik hareket gösterecek, buna karşılık, su tutucu yapının köşeleri dışında önemli bir sınırlayıcı baskı etkisinde bulunmayacaktır. Çatı döşemesi ile duvarların monolitik olarak projelendirildiği durumlarda, duvarların etkisiyle çatıda meydana gelebilecek çatlakları önlemek için, duvarlardaki hareket derzleri çatıda da devam etmelidir.

Çatılarda hareket derzleri yapılmaması isteniyorsa uygun bir inşaat sırası belirleyerek termik hareketleri sınırlayıcı baskıları azaltmak ve çatlakları sınırlayacak yeterli donatı koymak zorunludur. Bu özellikle dikdörtgen yapılarda duvar köşelerinde gereklidir. Bir boyutu 60 m. yi geçen yapılarda duvarla çatı arasında muhakkak kayma derzi yapılmalıdır.

5.4.7. Döşeme ve Duvarlardan Geçen Borular :

Bir borunun duvar veya döşemeden geçmesi gerektiğinde, borunun beton dökülürken yerleştirilmesi tercih edilir. Pratik açıdan bu mümkün olmadığı takdirde borunun geçeceği yere kutu takoz yapılması gerekecektir. Her iki halde de,, boru konumunun derze rastlamaması şarttır. Kutu yapılarak bırakılan deliğin cidarları bilahare inşaat derzi olarak teşkil edilmelidir.

6. DIŞ YÜKLER

Aşağıdaki yükler TS 498 ve ilgili Türk Standartlarına uygun olacaktır.

- Kar
- Rüzgar
- Yeraltısuyu
- Arka dolgu
- Deprem

Sıvı tutucu yapılarda, proje yükü olarak sıvının sadece hidrostatik basıncı alınacaktır.

7. ZEMİN EMNİYET GERİLMELERİ

Tatbikat projeleri, yapılacak zemin etüdlerinin neticesinde bulunacak olan zemin emniyet gerilmelerine göre tanzim edilecektir. Mevcut yükler altında zemin emniyet gerilmesi, taşıma gücünün 1/3 ünden büyük olmayacaktır. Diferansiyel hareketler için yeterli önlemler alınması kaydıyla, killi zemine oturan yapılarda 25 mm. ye kadar toplam çökmeler kabul edilecektir.

8. DEPREM ANALİZİ

Deprem analizinde İmar ve İskân Bakanlığının Afet Bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmeliği kullanılacaktır.

9. DRENAJ

9.1. Sıvı Tutucu Yapıların İç Drenajı :

İç drenajın gayesi, sıvı tutucu yapıların boşaltılması anında göllenmelere mani olarak sıvının tamamen tahliyesine sağlamaktır. Taban döşemesi veya taban döşemesi üzerindeki

tesviye tabakası tahliye çukurlarına meyillendirilecektir. Meyil % 0.25 den daha az olmayacaktır.

9.2. Sıvı Tutucu Yapıların Alt Drenajı ve Çevre Drenajı :

Yapıdan sızması mümkün sıvıların yapıya zarar vermemesi için uygun ekonomik bir alt drenaj sistemiyle toplanması ve tahliyesi gereklidir. Şişen killi zeminlerde oturan yapılarda alt drenaj sistemi daha da önem kazanır.

Çevreden veya arka dolgulardan sızan suların toplanması ve tahliye edilmesi için temel dış topukları boyunca temel alt kotundan daha aşağı kotta bir çevre drenajı yapılması gereklidir.

Alt drenaj sistemi ile çevre drenajı birleştirilebilir.

Ulaşım temin edilemiyen yerlerde dögar yerine tabil rögar teşkil edilmelidir. Çevre drenajında meyil ve istikametin değiştiği noktalara ilaveten aynı doğrultuda azami 30 m. de bir rögar yapılmalıdır ve bu rögarlar dolgunun üzerine kadar yükselmelidir.

Hertürlü yapıda drenaj meyili esas akım istikametinde % 0.4 esas akıma dik istikamette % 0.25 den az olmamalıdır.

10. TESVİYE BETONU

Kazının nihai düzeltilmesi, tamamlandıktan sonra bütün yapı temellerinin altına en az 7,5 cm. kalınlığında B 100 betonundan tesviye betonu yapılacaktır.

11. GEÇİRİMSİZ BETON

Su tutucu yapılarda geçirimsizliğin tamamen betonun kendi bünyesinde halledilmesi istenildiğinden aşağıda belirtilen hususlara uymak gereklidir.

11.1. Malzeme :

11.1.1. Çimento :

Su tutucu yapılarda kullanılacak çimentolar :

a) İnce öğütülmüş olmalıdır,
b) Kimyasal bileşebildiği su miktarı fazla olmalı, yani birleşemeyip attığı su miktarı az olmalı, kuruduktan sonra çok az büzülme gösterici cinste rötresi az çimento olmalıdır.
c) Belli bir kıva gelmek için az suya ihtiyaç göstermelidir,
d) Mukavemeti yüksek olmalıdır,
e) Yavaş priz yapmalıdır,
f) Temini mümkün ise, uçucu külü çimento kullanılmalı veya normal portlant çimentosuna % 5 - % 15 oranında uçucu kül katılmalıdır.
g) Fazla rötre meydana getirmeyen cinsten olmalıdır.

Normal portlant çimentoları TS - 19'a uygun olacak ve TS - 24'e göre deneye tabi tutulacaktır.

11.1.2. Agrega :

Su tutucu betonlarda aranılan en önemli husus düşük su - çimento oranlarında istenilen optimal sıkışma derecesine ulaşmaktır. Bu nedenle agrega cinsini ve gradasyonunu tesbit etmek en önemli hususlardan biridir.

a) İnce agrega (Kum) : İnce agrega yoğun doğal temiz kum olacaktır, ve içerisindeki zararlı madde oranları aşağıda belirtilen yüzdeleri geçmiyecektir;

Ağırlık olarak yüzdele

No. 200 elekten geçen malzeme	% 3
Şist	% 1
Kömür	% 1
Kil	% 1
Diğer bütün zararlı maddelerin toplamı (Alkali, mikai, kaplı tanecikler, yumuşak parçacıklar, balçık v.s.)	% 2

Kum malzemesi içerisindeki zararlı maddelerin to lamı % 5'i geçemez. Yine ayrıca kumun granulometrisi TS 7C da belirtilen sınırlar dahilinde olacaktır.

b) Kaba agrega (Çakıl) :

— Temiz olmalı, değilse organik maddelerden arınıncay kadar yıkanmalıdır.
— Tamamen yuvarlak tabii dere çakılı kullanılMa kırmataş kullanılmamalıdır,
— Dona dayanıklı, sağlam, yüzeyi gözenekli olmaya ağır olmalıdır. Kuru birim hacım ağırlığı 2,6 kg/dm ten az olmamalıdır.
— Yapısında jips, anhidrit, klorür tuzları gibi beton vey betonarme demirine zararlı, fazla genleşmeye sebeb biyet veren opal veya farklı genleşme neticesinc çatlamalar doğuracak karışık agregalar kullanı mamalıdır.
— Agrega granülometri eğrisinin

$$P = 20 \left(\frac{d}{D} + 4 \frac{d}{D} \sqrt{\frac{d}{D}} \right)$$

D = Maksimum done çapı (mm)
d = Herhangi bir çapı (mm)
P = d çapındaki agrega yüzdesi,

Formülüne uyması tavsiye edilir. Ayrıca karışıı hesaplarında da belirtileceği gibi istenilen özelliklere nasıl ul şılabileceğini saptamak için ön deneyler yapılacak, bunları neticesinde ideal granülometri eğrisi bulunacaktır.

— Betoniyere giriş anındaki herhangi bir kalın agreganın içindeki zararlı maddelerin nisbeti aşağıda belirtilen nisbetlerin üstünde olmayacaktır.

Ağırlığa nisbetle yüzde

No. 200 elekten geçen malzeme	% 1
Şist	% 1
Kömür	% 1
Kil	% 0,5
Diğer zararlı maddeler	% 1

Bu malzemelerin toplamı % 3'den fazla olamaz.

11.1.3. Su ,

Beton karışım suyu olarak hiçbir deneye tabii tutu maksızın içme suyu kullanılabilir. Dere veya göllerden su alır ması halinde bunlar teste tabi tutulacaktır. Su için Bayındırlı Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesinde belirtilen hususlar d geçerlidir.

11.1.4. Beton katkı maddeleri :

Lüzumlu görülmediği ve istenilen hususlarda büyü fayda sağlayacağı saptanmadığı müddetçe beton katkı mad

leleri kullanılmayacaktır. Geçirimsizlik, betonun kendi bünyesinde temin edilecektir.

11.2. Betonun karışım oranları, betonun karıştırılması, betonun nakli, yerine yerleştirilmesi ve betonun kürü (bakım) :

Su tutucu betonlar için seçilecek olan karışım yeterli derecede geçirimsiz, istenilen mukavemet değerlerini sağlayabilecek su çimento oranı düşük işlenilebilir ve yeterli sıkıştırma derecesine ulaşabilecek şekilde olmalıdır.

Normal veya çabuk sertleşen portland çimentosu ile yapılan geçirimsiz betonun bitmiş halindeki çimento miktarı beher m^3'de 300 kg.dan az 550 kg. dan fazla olamaz. Su tutucu betonlar için öngörülen asgari beton kalitesi B225 dir. Karışım hesaplarının yapılmasında bu bölümde belirtilen agrega granülometrilerinden DSİ Beton Deneyleri el kitabı TS 500, TS 802 veya BS 1881'den faydalanılabilir. Ancak kesin karışım oranları işin başlangıcında yapılacak deney neticesinde bulunacaktır.

Bu yapım şartnamesinde su çimento oranı için sınırlayıcı bir değer verilmemiştir. Ancak geçirimsiz betonlarda su çimento oranının 0,50 civarında olması iyi netice verir.

Beton yeterli kapasitede ve yeterli adette betoniyerlerde karılacaktır. Kullanılan betoniyer adedi, beton dökme ameliyesinin ihtiyaçlarına uygun olacak şekilde tayin edilecektir. İlaveten kafi miktarda yedek betoniyer her zaman hazır bulundurulacaktır.

Karma ameliyesi, malzeme homojen olarak dağıtılıncaya ve kütle üniform bir renk ve kıvam alıncaya kadar devam edecektir. Ancak bu müddet hiçbir zaman su hariç bütün malzemelerin betoniyere girmesinden itibaren 1.5 dakikadan az olmayacaktır. Terkibinde ve kıvamında değişiklik istenmesi haricinde, beton her harmanda üniform olacaktır.

Su, betoniyere malzeme verilmesi ameliyesinden önce veya bu esnada veya daha sonra ilave edilebilir. İstenilen beton kıvamını muhafaza etmek için su ilavesinde ihtiyaç gösteren karılmaya müsaade edilmeyecektir.

Beton karıştırıcıdan kullanılacağı yere, mümkün olduğu en kısa zamanda taşınmalıdır. Taşıma esnasında malzemenin ayrışmasına, kaybına ve kirlenmesine engel olunmalıdır.

Beton karıştırıldıktan mümkün olan en kısa zaman sonra yerine yerleştirilmeli ve mekanik bir vibratör kullanılarak sıkıştırılmalıdır. Karma yeri döküm yerine yakın olmalıdır.

Betonun yüksek yerlere nakli tasvip olunmuş mekanik aletlerle yapılacaktır. Kürek ve benzeri aletler kullanılarak betonun elle yüksek yerlere çıkarılmasına müsaade edilmeyecektir.

Betonun döküleceği bütün satıhlar, beton dökülmeden önce iyice ıslatılacaktır.

Betonun çok yüksekten serbestçe dökülmesinden veya kalıplara veya teçhizat demirine çarpmasından dolayı, beton içindeki kaba agreganın fazla ayrışmasına müsaade edilmeyecektir.

Kalıp içine dökülecek beton mümkün olduğu kadar yatay ve devamlı tabakalar halinde dökülecektir. Bir beton tabakası, kendi altındaki prizi başlamadan onun üzerine gelecek şekilde, beton dökümü zamanlanacaktır.

Herhangi iki tabakanın dökümü arasında geçecek zaman, yeni tabakanın sıkıştırılması anında vibratörün önce dökülen betonun içine kendi ağırlığı ile giremeyeceği kadar uzun olmayacaktır.

Önceden tesbit edilmemiş durumlarda dökümün durmasının kaçınılmaz olduğu hallerde, beton, düşey satıhlara dayanmak ve yukarıda zikredilen şartlara uymak kaydıyla mümkün olduğu kadar ufki düzlemde bırakılır. İş yeniden başlayıncaya kadar betonun prizini almasına mani olunamayacaksa veya iş icabı böyle hareket zorunlu ise, iş derzleri için öngörülen bütün hususlar yerine getirilecektir.

Döküm anında betonun harareti, sıcaklığın zararlı etkilerinden beton kalitesini korumak maksadı ile mümkün olduğu kadar düşük tutulacaktır.

Sıcak hava şartları yüzünden veya herhangi bir sebepten dökülecek betonun sıcaklığının $\mp$ 32 ^{o}C'ın üzerinde olacağı anlaşılırsa beton dökülmeyecektir.

Yine aynı şekilde, beton döküldüğünde, ısının en az + 4 ^{o}C olması ve yeterli bir sertliğe ulaşıncaya kadar ısının + 2 ^{o}C'ın altına düşmemesi için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Gerekli görüldüğü zaman, karıştırma işlemi yapılmadan önce malzeme ve karıştırma suyu ısıtılmalı ve beton döküldükten sonra da bazı ilave tedbirler alınmalıdır. Donmuş malzeme veya içinde buz parçacıkları bulunan malzeme hiçbir şekilde kullanılamaz. Dona maruz kalmış bütün betonlar sökülüp atılmalıdır.

Beton dökme esnasında, yağmurun betona zararlı etkilerini asgariye indirmek için bütün tedbirler alınacaktır. Yeni dökülen betonun açıkta kalan yüzeyi hava tesirlerine karşı yeterli ölçüde korunması sağlanacaktır.

Betonun her tabakası azami pratik kesafete kadar sıkıştırılacak ve kalın agregadan dolayı meydana gelen boşluklardan azade olacak, bütün kalıpların ve betonun içine gömülü kalacak malzemelerin satıhlarına mütecanis olarak yapışacaktır. Beton daldırmalı tip vibratörlerle sıkıştırılacaktır. Vibratörler betona yarım metreyi geçmeyen aralıklarla sokulacak ve evvelce dökülmüş alt tabaka betonun üst kısmına kadar vibratörler sokularak bu betonların üst kısmının yeniden vibre edilmesi sağlanacaktır. Vibratörler her sokuşta gayet kısa bir müddet tutulacak ve beton suyunun satha çıkması ile hemen betondan çıkarılacaktır. Vibratörler betona muayyen aralıklarla sokulacak ve böylece betonun vibre edilmemiş kısımları kalmayacaktır. Vibratör başlarının titreşim anında kalıp yüzleri ile betonarme demirlerine ve betonun içine gömülü bulunabilecek diğer malzemeye değmemesine bilhassa azami dikkat sarf edilecektir.

Vibrasyon, betonun yatay yönde akmasını ve segregasyonu önleyecek şekilde yapılacaktır.

Beton döküldükten hemen sonra başlayan bakım zamanı içinde betonu devamlı nemli tutmalı ve beton yüzündeki ısı değişikliklerini önleyecek tedbirler alınacaktır.

Beton döküldükten sonra betonun yüzü, kurumayı önlemek ve ısı değişikliğini minumumda tutmak için örtülmelidir. Bu iş beton dökümünden itibaren 20 saat içersinde yapılır.

Betonun kürü süresince nemli halde tutulması aşağıda belirtilen şekillerde sağlanır.

— Değişen sıcaklıklarda suyun direkt uygulanması (örneğin hortumla su sıkarak veya havuzlandırma suretiyle).
— Daimi surette nemli tutan kum veya kendir gibi emici bir madde ile üzerinin örtülmesi. Bu malzeme

ile beton arasındaki boşluklardaki hava akımı engellemek gereklidir. Yüzey ısısında meydana gelebilecek dalgalanmaların zararlarına karşı korunmak için ek olarak gölgeleme, örtme gibi tedbirlere ihtiyaç duyulabilir.

Hava sıcaklığının 20°C'nın üstünde olduğu durumlarda betonun sulanmasına gecedede devam edilecektir.

Betonun kürüne, şartnamesinde belirtilen 28 günlük mukavemetinin dörtte üçünü buluncaya kadar devam edilecek, ancak her halukarda bu müddet döküldüğü tarihten itibaren sayılmak üzere 10 günden az olmayacaktır. Bu belirtilen zamandan sonra bile betonun tamamen kurumamasına dikkat edilecek ve sıcaklık değişikliklerine maruz bırakılmamaya çalışılacaktır.

Ayrıca, bu müddetin bitiminden sonrada betonun kurumasını önlemek ve etkisinde kalacağı sıcaklık değişimlerini sınırlamak çok istenilen bir husustur. ●

KAYNAKLAR :

1. B S 5337 — Code of Practice for the structura use of concrete for retaining aqueou liquids, 1976,

2. C P 2007 — Design and construction of reinforce and prestressed concrete structures fo the storage of water and other aqueou liquids. 1970.

3. MANNINGS — Reinforced Concrete Tanks,

4. — Cahier des charges applicable a la cons truction des reservoirs en betonarme 1966.

5. CELEBİ, EKREM — "Depo İnşaatında geçirimsiz beto "İMO, Türkiye Mühendislik Haberle 1 Temmuz 1964.

ÜYELERİMİZE DUYURU :

Bugüne değin 25.000 üyemize gönderdiğimiz Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi, Odamız Yayın Müdürlüğünce yapılan bir araştırma sonucunda: Son zamanlarda meydana gelen adres değişikliklerinin Odaya bildirilmemesi nedeniyle, dergiler ya geri dönmekte, yada yerine ulaşmadan kaybolmaktadır. Bu durumun önlenebilmesi ve Sayın Üyelerimizin TMH'nın ellerine sağlıklı bir şekilde geçmesi için aşağıdaki formu doldurarak en kısa zamanda İnşaat Mühendisleri Odası (Adres Formu) Selanik Cad. 19/1 Kızılay - ANKARA adresine göndermeleri gerekmektedir.

....

Adı Soyadı : ....

Merkez Sicil No : .... **Şube Sicil No** : ....

ADRESİ : ....
....

---

kanalizasyonda odak noktası:
sıhhi hela ve septik çukurlar

mehmet uslu

ÖZET

Mecra (Kanal) olarak yapılan tesislerde esas pren- ı dışkı v.b. katı maddeleri bol su ile sürükletip binadan ; de kenttrn) uzaklaştırmaktır. Bir sokağa döşenen nalın tıkanmadan çalışabilmesi için, o sokakta ye- ·ince nüfus yoğunluğu ve basınçlı su şebekesi bu- ıması, binalarda temiz ve pis su tesisatlarının uygun :elikte olması, özellikle helâlarında standard helâ şı, sifon ve şas donatımı bulunması gereklidir. Ka- lların çalışabilmesi için, hektar başına en az 0,25 lt/sn su tüketilmesinin şart olduğu kabul edilmektedir.

Tanımlanan bu koşulların oluşmadığı yerlerde kanalizasyon sorununun septik çukurlar ve sıhhi helâlarla çözümlenmesi zorunludur.

Türkiye'de yukarıda belirtilen prensipler bir kenara itilerek, durumu elverişli olmayan kasabalara ya da kasabalarla kentlerin düşük nitelikteki dış mahallelerine de kanalizasyon şebekeleri yapılmakta ve bu yüzden milyarlarca liralık ulusal değer gereksiz yere ölü yatırım olarak toprağa gömülmektedir.

GİRİŞ

Bilindiği gibi, yurdumuzda büyük kentlerimizin çevre- i gecekondular sarmıştır ve 3 büyük kentimizde nüfusun ısından çoğu gecekondularda oturmaktadır. Gecekondu ılmayan konutların en az yarısının da (Su ve pis su tesi- ının ilkel olması, özellikle helâlarında şas ve sifon bulunması dolayısıyla) düşük nitelikte olduğu bellidir.

Öteki kentlerimizde de durum aşağı yukarı aynidir. ık kentlerde ve kasabalarda ise durum daha kötüdür. Bu- bazı kesimlerde seyrek yerleşim ve sokakların düzensiz da düşük nitelikte kaplanmış olduğunu, ayrıca su tüketi- ıin azlığını eklersek, Türkiye'de nüfusun büyük çoğunlu- ıun kanalizasyon çözümünün mecra biçiminde şebekeler ıadığı ortaya çıkar.

Bu gerçek, nedense benimsenmemiştir. Ve bu yüzden :kiye'nin kıt kaynakları, isabetli olduğu tartışılabilen uy- amalarla zorlanmakta ve kaynak savurganlığına yol açmak- .ır.

Yurdumuzda özellikle kırsal bölgelerde çevre sağlığı ko- ları hiç de iyi değildir. İnsan dışkılarının içme sularını et- ;mesi ve çevreyi kirletmesi bebek ölümlerini normalin çok üne çıkarmaktadır. Öte yandan yapılan araştırmalarla, kır- alandaki hastalıkların yarasına yakınının sindirim organ- ı ile ilgili olduğu saptanmıştır.

Hacettepe Üniversitesi'nce 1973 yılında yapılan bir araş- naya göre, köylerdeki konutların % 71,6 sında helâ konut ında, % 18,8 inde konut içinde % 8,9 unda ise hiç helâ ıadığı anlaşılmıştır. Var olduğu bildirilen helâların da çok :l ve sağlıksız olduğunu söylemeye gerek yok sanırım.

Gecekondulardaki durum köylerden pek farklı değildir. Üstelik gecekondularda oturanlar, yakalandıkları bulaşıcı hastalıkları kente yaymak için taşıyıcı olmaktadırlar. Kentlerin tüm sokaklarına kanalizasyon şebekesi yapılması hatalıdır. Yanlızca bol su kullanılan ve pis su tesisatı elverişli olan evlerin yeter yoğunlukta bulunduğu sokaklara mecra döşenmelidir. Bu tanıma uymayan sokaklara da kanalizasyon hizmeti götürülmek isteniyorsa, çözüm septik çukurlarla mümkündür; çünkü insan dışkısı ancak % 99,9 oranında sulandırılarak oluşan lağım suyunun içinde sürüklenerek mecralarla uzaklaştırılabilir.

Mecra döşenecek sokaklardaki nüfus yoğunluğu hektar başına en az 100 kişi olmalıdır. Parsellerde septik çukur yapılabilmesi için yeter büyüklükte bahçe lâzımdır. Bunun için 600 - 800 m^2 büyüklüğündeki parseller yeterli sayılır.

Parsel ya da her hangi bir başka nedenle septik çukur yapılamıyan yerlerde (eğer ortam elverişli ise) sıhhi helâ yapılır.

Dünya Sağlık Örgütünce 1971 - 1972 yıllarında gelişmekte olan 91 adet ülkede yapılan araştırmaya göre :

— Kentlerde (mecra ya da septik çukur) olarak nüfusun % 28 inin kanalizasyon tesisi var.

— Kırsal yerleşimlerde ise nüfusun % 92 sinin suyu ve kanalizasyonu yok. Öte yandan, yine Dünya Sağlık Örgütünce Türkiye'nin de içinde bulunduğu (Avrupa) kesiminde 1980 yılı hedefi olarak :

— Atık suları mecralara bağlanan nüfus (eski mecralarla birlikte) % 30

yük. müh., münih teknik üniversitesi, iller bankası genel müdürlüğü, ankara.

— Atık suları septik çukurlara v.b. bağlanan nüfus % 30 önerilmiştir. Türkiye, ne yazık ki bu hedefin gerisinde kalmıştır. Mecra biçiminde tesis yapımının oldukça hızlanmasına karşılık, septik çukurlar ve sıhhi helâ yapımına gereken önem verilmemiştir.

Septik çukurlar ile sıhhi helâlar, köyleri ve belediyeleri ilgilendirdiğinden, Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı ile İller Bankasının bir araya gelip geciken atılımı bir an önce yapmaları gerekmektedir.

Sonuç olarak şunu vurgulamak gerek; koşulların mecraya elverişli olduğu yerlerde (ve yalnız bu yerlerde) mecra yapılmalıdır. Buralarda septik çukurlarla çözüm aranırsa, vidanjörlere çok iş düşer; yani ekonomik olmaz.

Mecra yapılmasına elverişli olmayan kesimlerde de gereksiz yere mecraya heveslenilmemelidir. Böyle bir zorlama, gereksiz yere yatırım yapıldığı için kaynak savurganlığına yol açar. Ayrıca, işletmede de zorluklarla karşılaşılır.

1978 Yılında İstanbul'da düzenlenen Türkiye Su Temini ve Kanalizasyon Konferansın da verilen bildirilerde "Kırsal Bölgelerde Kanalizasyon Sorunu" oldukça kapsamlı işlenmiştir.
Bu konuda aşağıdaki 2. bölümde geniş açıklama yapılacaktır.

2. TÜRKİYE SU TEMİNİ VE KANALİZASYON KONFERANSI

29 Mayıs ilâ 2 Haziran 1978 tarihleri arasında İstanbul'da Dünya Sağlık Örgütü temsilcilerinin de katıldığı bir konferans düzenlenmiştir. Bu konferans ilgili Bakanlıklar, Üniversiteler Devlet Planlama Teşkilatı, ayrıca İller Bankası ile Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünden temsilciler katılmış ve bildiriler sunmuşlardır.

Bu bildirilerde "Kırsal nitelikteki yerleşimlerde kanalizasyon sorunu" önemlice yer almıştır. Bildirilerin konu ile ilgili bölümleri özet olarak aşağıda verilmektedir.

2.1. Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığından

Tülin CANDIR, verdiği bildiride şu hususları dile getirmektedir :

"Ekonominin bütün kesimlerinde üretiminin hızla ve aksamaksızın artırılması, alt yapı yatırımlarının bir biri ile ve üretken yatırımlarla uyum içinde olması, ülke kalkınmasının temel amaçlarından biridir. Bu nedenle de ekonomik sosyal ve kültürel gelişmenin ülke düzeyine demet projeler biçiminde yansıması ve böylece yatırımların en az kaynak kullanımı ile en kısa sürede gerçekleştirmek için belli yerleşim noktalarına yönelen projelerin fonksiyon olarak bir birlerini tamamlar nitelikte olması gereklidir.

Sanayileşmedeki gelişmeler, hızla ve düzensiz sanayileşme ile uyumsuz yerleşme sonucunda, içme suyu ve kanalizasyon hizmetlerinde görülen yetersizlikler, dar boğazlar ve sorunlar yoğunlaşmaktadır.

Gerek kırsal gerekse kentsel alanda bu hizmetler giderek artan talep, zamanında ve doğru bir şekilde saptanamamaktadır. Mevcut Sistem bu talebi karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Ayrıca sınırlı yatırım kaynaklarından büyük payların üretken olmayan bu alanlara kaymasına neden olmaktadır. Üçüncü plan döneminde içme suyu ve kanalizasyon alt yapısı için ayrılan pay, toplam yatırımdaki artış hızının üstünde bir gelişme göstermiştir. Diğer sektörlerle karşılaştırıldığında, mutlak değer olarak da ülke kaynaklarından ayrılan payın da çok düşük olmadığı görülmektedir. Bu yatırım düzeyine karşın elde edilen hizmet düzeyi sorunu çözümlemekten uzaktır. Bu sonuç ise, bu alandaki yatırım uygulamalarının etkin olmadığını göstermektedir."

2.2. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı

YSE Genel Müdürlüğünün "Kırsal Yerleşim Birimlerinde Çevre Sağlığı ve Kanalizasyon Sorunlarının Tesbiti ve Alınması Gerekli Önlemler" adlı bildirisinde özetle şu konulara değinilmektedir :

"Bir yerleşim ünitesinde modern anlamda kanalizasyon tesisi yapmak için, bol miktarda su tüketilmesi, evlerde su tesisatının ve sifonlu helâların bulunması, İmar planlarının yapılmış olması ve buna göre yolların teşekkül etmiş olması, ahır vs gibi diğer kirletici yerlerin kontrol altına alınmış olması gerekir. Ülkemizin kırsal kesimindeki köy ve daha küçük yerleşim ünitelerinde ise bu koşulların büyük bir çoğunluğu hatta hiç biri yoktur. Bu bakımdan da kırsal kesimde modern anlamı ile bir kanalizasyon yapılması mümkün değildir.

Bu konuda şimdiye kadar bir ön çalışma yapılmadığı için de kesin olarak neler yapılabileceği söylenemez.

Bununla beraber köylerimizde örnek sıhhi helâ yapımı, mevcut helâların ıslah edilmesi, yerleşim durumu müsait ve içme suyu şebekesi yapılmış köylerimizde grup fosseptikler yapılması gereklidir."

2.3. İller Bankası Genel Müdürlüğü'nden

Y.Müh. Münir ALPSOYLU "Türkiye'de Kentsel Kanalizasyon Konusu" adlı bildirisinde, kırsal alanlardaki kanalizasyon konusuna da özetle şöyle değinmektedir :

"Lağım suyu oluşan beldelerde kollektif bir pis su sistemi için ön görülen iskân yoğunluğunun hektar başına 100 ilâ 300 kişi olduğu bildirilmektedir. Yoğunluğun bu değerlerden düşük olması halinde, bireysel toplama ve arıtma sistemlerine gidilir. Bunun için çeşitli septik çukur tipleri kullanılır.

Lağım suyu oluşmayan yerlerde, dışkının susuz olarak işlenmesi gereklidir. Yurdumuzda yerleşimlerin büyük bir kısmında, özellikle kırsal kesimde, asıl sorun lağım suyundan çok dışkının susuz olarak işlenmesi konusu olmalıdır.

Bir kanalizasyon tesisinin (mecra biçiminde) yapılması ve gerektiği şekilde işleyebilmesi için hektar başına en az 0,25 lt/sn kapasitede kent suyu kullanılması gerekmektedir."

2.4. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı

Sağlık İşleri Genel Müdürlüğü Çevre Sağlığı Şubesinden Sağ. Y. Müh. Dr. Ali K.T. BAŞARAN'ın "Türkiye'de kanalizasyon ve Dışkı İşlerinin Çevre Sağlığı Denetimi" adlı 3 No'lu bildirisinden:

"Kırsal alanların büyük bir kısımda su tüketiminin azlığı dışkının % 90 koyu ve akmaz durumda olması, evlerde sifonlu helâların bulunmaması, yolların teşekkül etmemiş olması, ahır sorunu v.b. nedenlerle modern anlamda kanalizasyon tesisleri yapma olanağı yoktur ve atık izalesi kentlere kıyasla daha kötü durumdadır.

Yukarda belirtildiği gibi, kırsal kesimde kanalizasyon mecrası mümkün olmamaktadır. Bu nedenle insan dışkısının izalesi için SIHHİ HELA hayvan dışkısının izalesi için de SIHHİ GÜBRELİK yapımı en uygun çözüm yolu olmaktadır.

Bir helâ, aşağıdaki vasıfları haiz ise o helâ sıhhi olarak nitelendirilmektedir :

— Satıh topraklarını atıklarla bulaştırmamalı

— Civardaki kaynaklara ve kuyulara girebilecek hiç bir yeraltı suyunu kirletmemeli

— **Civardaki yüzey sularını hiç bir şekilde kirletmemeli**

— **Hayvanların, bilhassa vektör ve kemiricilerin dışkı ile temas etmesini önlemeli**

— **Fena koku ve çirkin manzarayı önlemeli**

— **Tesis basit, ucuz ve kullanışlı olmalı**

— **Helâ yapımında toprağın cinsi, çoğrafi şartlar, iklim, içme ve kullanma suyu kaynaklarının yakınlığı, bölgenin dini adetleri ekonomik seviye, halkın kültürü ileride bir kanalizasyon mecrası yapılabileceği ve bağlantıyı kolaylaştıracak bazı hususların önceden düşünülmesi vb. göz önünde bulundurulmalıdır."**

3. YABANCI ÜLKELERDE DURUM

Yukarıda da belirtildiği gibi, Dünya Sağlık Örgütü kaynaklarına göre, 1971-1972 yıllarında gelişmekte olan 91 adet ülkede yapılan araştırma sonuçları şöyle :

— Kentsel alanlarda nüfusun ancak % 28 inin kanalizasyon sistemi var (Mecra + çukurlar)

— Kırsal alanlarda ise, nüfusun % 92 sinin suyu ve kanalizasyonu yok.

Gelişmiş ülkelerdeki durum ise şöyle anlatılıyor :

"Kanalizasyon işleri ancak gelişmiş ülkelerde ileri aşamada olup, nüfus yoğunluğu yüksek olan yerlerin pis suları mecralarla nüfus yoğunluğu düşük olan ve kırsal bölgelerde ise fenni fosseptiklerde toplanıp durultulduktan ve gerekli hallerde arıtıldıktan sonra akarsu, göl ve denizlere verilmektedir..."

Ayrıca genel olarak şu uyarıcı açıklama yapılmaktadır :

"İçme suyu tesislerinin yetersiz olduğu yerlerde, dışkıların su ile sürüklendirilmesi sağlanmadığından, buralarda mecra şeklinde kanalizasyon tesisleri yapılmasının söz konusu olmadığı, yapılsa bile tıkanıklıklar yüzünden çalışmıyacağı bilinmelidir."

SONUÇ :

Çevre koşulları köyde ve kentte düzeltilip insan sağlığı güvence altına alınmalıdır. Dışkıların ve atık suların ortama göre en uygun biçimde nasıl zararsız bir hale getirileceği ve hangi sistem ve yöntemlerin uygulanacağı ciddi bir araştırma konusudur.

Yıllar önce ele alınmış bulunan tesislerin olanaklar ölçüsünde en kısa zamanda tamamlanıp hizmete açılarak iyi ya da kötü yanlarından ibret dersleri çıkarılmasında büyük yarar vardır.

Bu günkü rayiçle en az on milyar değerinde tesis tamamlanmamış ya da işletmeye açıldığı halde yeterince yararlanılmaz durumda yer altında harapolmaya terkedilmiş bulunmaktadır. Bazı şebekelere boşalma olanağı sağlanmadan ev bağlantıları yapılmış olduğundan, bir yandan çökelen maddeler, ayrıca oluşan kükürt gazları tesisi işletmeye açmadan kullanılamaz duruma getirmektedir. Öte yandan yeni tesislere kavuşan belediyelerin çoğu zor bakım ve işletme problemleri ile karşılaştıklarından ve özellikle tıkanıklıklardan ötürü şikayetçidirler.

Kanalizasyon şebekelerininu hemen her yerde çevreye büyük zararları olmaktadır. Şöyleki : Beton boruların yapımında ve döşenmesinde ayrıca bacaların yapımında teknik kurallara gereğince uyulmadığından, bunların çoğunlukla pis suları dışarı sızdırması nedeniyle çevreyi (özellikle şehir su şebekelerini) kirletmesi tehlikesi vardır.

Bundan başka, iksalar ve kazılar teknik kurallara uygun olarak yapılmadığından gereksiz yere çok geniş hendekler açılmakta, bu durumda yol altındaki içme suyu boruları yerinden oynayarak zarar görmekte, ayrıca yol ve yol kaplamaları geniş ölçüde tahrip edilmektedir. Hendek dolguları da yeterince sıkıştırılmadığından, yeniden yapılan yol kaplamaları kısa sürede bozularak yurttaşın eziyet çekmesine neden olmaktadır.

Yukarıda anlatılan durumların düzeltilmesi için çaba harcanması beklenirken ne yazık ki bu kötü örnekler eskisi gibi tekrarlanıp durmaktadır. Halkta ve belediyelerde bu işlerin ancak böyle yapılabileceği kanısı yerleştiğinden, pek şikayetçi olmamaktadırlar. Bu umursamazlığın asıl nedeni, bu tesislerin finansmanına belediyenin ve halkın çok az katkıda bulunmasıdır. Bilindiği gibi, kanalizasyon tesislerinin finansmanı büyük ölçüde devlet bütçesinden yapılan bağışlarla karşılanmaktadır.

Yukarıda tanımlanan uygulamalar oldukça yaygınlaştırılmış olup, ele alınan tesis sayısı 80'i aşmış bulunmaktadır. Yapılan mecraların en az yarısına yakın kısmıda koşullar elverişli olmadığından ve iyi işletilmediğinden yer yer tıkanmakta ve pis sular bazı yerlerde sokaklara taşmaktadır. Bu koşullar altındaki yerlerde mecralardan daha ziyade çirkef suları kısmen akıtılabilmekte, helâlardaki dışkılar ise problem yaratmaktadır. Çalışmıyacağı önceden bilinen bu gibi sokaklarda mecra yerine septik çukurlar (ya da fenni helâlar) yapılsa idi hizmet yerini bulmuş ve kıt olan kaynaklar isabetli kullanılmış olacaktı.

Türkiye'de nüfusun yaklaşık üçte ikisi kırsal alanla gecekondularda ve sıhhi tesisatı ilkel olan evlerde oturmaktadır. Çoğunlukla bu evlere ulaşan düzgün yol yoktur; var olan yollar da düşük nitelikte ya da kaplamasızdır. Öte yandan buralarda su tüketimi de çok azdır. Bu durumda, Türkiye'de evlerin atık sularını zararsız duruma getirilmesinde ağırlık septik çukurlarla fenni helâlarda olmaktadır.

Hizmetin amacı, halk sağlığının ve çevrenin korunması olduğuna göre, en uygun sistem hangisi ise o uygulanmalıdır. Hizmetin götürülmesinde hedef iyi saptanmalıdır. Hedef ise kaynaklarla sınırlıdır.

Seçilecek sistemlerin yurdumuz çıkarlarına en uygun olanını, bunların tekniğini ve teknolojisini belirlemek için yatırımcı dairelerde ARAŞTIRMA ÜNİTELERİ kurulması ve böylelikle uygulamaların keyfilikten kurtarılması zorunludur.

En önemlisi, kıt kaynaklarla gerçekleştirilen işlerin yararlı olabilmesi için iyi eğitilmiş, bilinçli ve teknik kurallardan taviz vermeyen kadrolara ihtiyaç vardır. Sihirli anahtarın bu formülde gizlendiği gözden kaçırılmamalıdır. Öte yandan kanalizasyon işlerinin ülkemiz çıkarlarına en uygun biçimde düzenlenmesi amacıyla İmar ve İskan Bakanlığı ve özellikle Sağlık ve S.Y. Bakanlığı'nın çevre mühendisleri ve öteki tecrübeli uzmanlarla örgütlenerek ağırlığını ve de etkinliğini bilinçli olarak ortaya koyması zamanı gelmiştir.

Yasalarımız Sağlık Bakanlığına geniş yetkiler (Projeleri inceleme ve onaylama ayrıca tesisleri denetleme) tanıdığı halde bu Bakanlık etkin olacak biçimde örgütlenmediğinden, uygulamalarda yatırımlar hedefinden saptırılabilmektedir.

Ayrıca meslek odaları da ülke ekonomisini kemiren yararsız hatta zararlı tesislerin yapılmasına son verilmesi hususunda kampanya açmalı, hatalı uygulamaları titizlikle tesbit ederek belgeleri ile birlikte ilgili mercileri uyarmalıdır. ●

sonlu eleman yöntemi hakkında bir not

ali aydın

GİRİŞ:

Genellikle mühendislik problemlerinin analitik çözümleri, bazı özel yük ve geometri durumları hariç, ya çok zor yada imkansızdır. Bu yüzden problemlere çözüm aranırken iki yoldan biri takip edilir: (i) ya problemi basitleştirici varsayımlar kullanılır, (ii) veya yaklaşık sayısal yöntemlerden biri kullanılarak gerçeğe yakın sonuçlar elde edinilmeye çalışılır. Birinci tercihte yapılan kabullerle problemi kolaylaştırmak mümkünse de, bu tip bir yöntem genellikle ithal ettiği hatalarla meseleyi gerçekten uzaklaştırmaktadır. Bu nedenle, problemi aslına uygun bir şekilde tanımlayan karışık davranış denklemlerini sayısal yöntemlerle çözme yolu tercih edilmelidir. Yaklaşık sayısal yöntemler içinde ise sonlu eleman metodu, bilgisiyar programlamasına yatkınlığı yüzünden, karışık bir çok mühendislik probleminin çözümünde son yıllarda en çok kullanılan bir yöntem olmuştur.

GELİŞMESİ:

Son teknolojik gelişmeler, her geçen gün, mühendisleri daha kompleks yapıların analizi ve tasarımı ile karşı karşıya bırakmaktadır. Bu tip problemlerde ise çoğunlukla kapalı çözümlerin elde edilmesi mümkün değildir. Bunun nedenleri geometrinin karışık ve düzensiz oluşuna, yüklemenin karmaşıklığına ve malzemenin homojen ve doğrusal olmayışına bağlanabilir. Aslında mühendisler hergün karmaşık problemlerlede uğraşmazlar. Mühendislerin hemen hergün uğraşmak zorunda kaldıkları önemli bir problem sınıfı, düzlem yüklere maruz iki boyutlu yapılardır. Bunlara ait diferansiyal denklemler hemen hemen bir asırdan fazla zamandır bilindiği halde; bunlardan bile ancak sınırlı sayıda çok pratik birkaç tanesine kapalı çözümler elde edilebilmiştir. Bu yüzden probleme kapalı analitik bir çözüm getiremeyen mühendis, çoğu zaman deneysel veya yaklaşık sayısal yöntemleri kullanmaya yönelmiştir.

Son elli senede, fotoelastisite gibi deneysel metotlar bilhassa iki boyutlu yapıların analizinde sık sık başvurulan yöntemler olmuşlardır. Fakat doğrusal olmayan malzemeler veya kitle yükleri işin içine girdiğinde bu yöntemlerle sonuca gitmek çok zorlaşmaktadır.

Oysa son yıllarda bilgisayarlarda meydana gelen hızlı gelişme, sayısal metotların kullanımını arttırmıştır. Sayısal metotların asıl gayesi sürekli bir sistemi sayılabilir sayıda serbestlik derecesi olan bir modele indirgemektir. Bu indirgeme işlemi ya matematiksel yada fiziksel bir yaklaşımla olur. Aralarında Kolokasyon, En küçük kareler, Metodu, Galerkin ve Ritz gibi matematiksel yöntemlerin bulunduğu metotlar, kabul edilen bir seri deneme çözümleri arasından en iyisini seçerler. Belki de bu tip matematiksel yaklaşımlar için en güçlüsü sonlu farklar metodudur.

Probleme fizik açısından yaklaşılmak istenirse, o zaman, yapı düğüm noktalarından birbirlerine bağlanmış, sayılabilir (sonlu) sayıda eleman ile modellendirilebilir. Herbir elemanın davranışını tayin etmek için yapılan varsayımlar sonucu, tüm yapının davranışı izah edilmeye çalışılır. Her düğüm noktası için düğüm noktası deplasmanları cinsinden denge denklemleri yazılır ve bu denklemlerin çözümü sonlu sayıda elemandan oluşan sistemin çözümünü teşkil eder.

İlk önemli adım sistemi modellemede kullanılan sonlu eleman tipinin seçimidir. İşin tarihçesi biraz incelenirse, ilk tek boyutlu sonlu elemanın, kirişlerin eğilme ve burulması üzerinde çalışırken, Saint Venant tarafından kullanıldığı anlaşılır. Saint Venant'ın bu çalışmasının, yapı analizinin gelişmesindeki rolü büyüktür. Daha sonra Mc Henry, Grinter ve Hrennikoff iki boyutlu elemanları, tek boyutlu elemanlar sistemi ile çözmeye çalışmışlardır. Turner, Clough, Martin ve Topp uçak analizlerinde ilk defa iki boyutlu plak elemanını kullanmışlardır. Clough bilahare hem dikdörtgen, hemde üçgen plak elemanlarını geliştirmiştir.

İki boyutlu bir sistemin sonlu elemanlarla modellendirilmesi sonucu oluşan sistem çok yüksek dereceden hiperstatiktir. Bu yüzden problemin bilgisayarlarla çözülmeside hemen hemen zorunludur.

ANALİZ YÖNTEMİ :

Sonlu eleman metodu aslında sonsuz sayıda serbestlik derecesine sahip sürekli bir sistemi, her biri, sonlu sayıda bilinmeyeni ihtiva eden elemanların birleşimi olarak modeller. Yöntemin uygulanmasında genellikle şu sıra takip edilir :

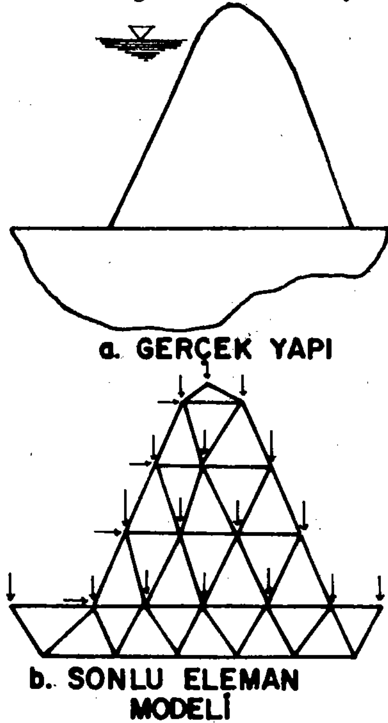
1— Sürekli ortam veya yapı, bir takım fiktif çizgilerle veya

yük. müh., odtü, devlet su işleri genel müdürlüğü, ankara.

yüzeylerle birbirlerinden ayrılan ve herbirine sonlu eleman denilen parçacıklara bölünür. (Şekil 1) Elemanların birbirlerine bağlandıkları köşe noktalarına düğüm noktaları denmektedir.

2— Aslında her düğüm noktasının tariflenen deplasmanları problemin bilinmeyen parametreleridir.

3— Genellikle polinom tipinde basit bazı fonksiyonlar seçilerek, eleman içindeki gerçek deplasman değişimi düğüm noktalarındaki deplasman değerleri cinsinden yaklaşık olarak ifade edilirler. Düğüm noktalarındaki deplasman bileşenlerine serbestlik derecesi adı verilmektedir.



Şekil 1 — Yapının üçgen elemanlarla sonlu eleman ağı

4— Her bir sonlu eleman için davranış denklemleri üçüncü maddede tariflenen fonksiyonlar vasıtası ile düğüm noktalarının deplasmanları cinsinden ifade edilirler. Artık her eleman içindeki şekil değiştirme değerleri, düğüm noktalarının yer-değiştirmesi cinsinden bulunabilir ve bunlar vasıtası ile de eleman gerilmeleri hesaplanabilir.

5— Sistemde etkiyen tüm kuvvetler, sadece düğüm noktalarında etkiyen bir seri fiktif kuvvetler vektörüne dönüştürülür. Bu safhada, aslında her eleman için düğüm noktalarında etkiyen kuvvetlerle düğüm noktalarının yer değiştirmeleri arasında bir ilişki matrisi elde edilmektedir. Bu ilişkiye, ilişkinin yönüne göre, o elemanın rijitlik veya esneklik matrisi adı verilir.

6— Tüm yapının davranış denklemleri ise yapıyı oluşturan elemanların denge denklemlerinin, elemanlar arasındaki deplasman sürekliliğini sağlayacak şekilde toplanması ile elde edilirler. Bunun için takip edilecek yol, her elemanın rijitlik ve yük matrislerinin, tüm sistemi tarifleyen, ana rijitlik ve yük matrislerine taşınmasıdır.

7— Elde edilen esas davranış denklemleri, bilinen deplasman sınır koşullarını sağlayacak şekilde değiştirilirler. Artık ortada, genellikle bilinmeyen değişkenleri deplasmanlar olan, bir takım doğrusal cebirsel denklemler vardır.

8— Elde edilen cebirsel denklemler takımı, bu tip denklemleri çözmek için kullanılan pekçok yöntemden biri kullanılarak çözülür. Böylelikle düğüm noktalarının deplasmanları hesaplanmış olur. Yapıda oluşan şekil-değiştirme ve gerilme bileşenleri ise hesaplanan değerlerden, sonradan türev almak suretiyle elde edilirler.

Yukarıda bir sistematik içerisinde verilmeye çalışılan yöntem yakından incelenirse görülürki, sonlu eleman yöntemi iki analizi ihtiva etmektedir. (i) Eleman analizi, (ii) Sistem analizi. Son yıllarda belli bir amaç için en verimli olabilecek eleman tipleri üzerinde çalışmalar yoğunlaştırılmıştır. Fakat problemin ikinci kısmı olan sistem analizi, ilk kısımda seçilen eleman tipinden etkilenmeyecek şekilde formüle edilmiştir. Şekil 2. analizlerde çok fazla kullanılan bir kaç eleman tipini vermektedir.

Bu noktada yukarıda verilen analizi formüle etmek, problemin anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Probleme

$$U = Nr \tag{1}$$

eşitliği ile başlanmaktadır. Burada r = eleman düğüm noktalarının yer-değiştirme vektörü, U= eleman deplasman vektörü, N = eleman deplasmanlarını düğüm noktalarının deplasmanları cinsinden tanımlayan ve seçilen polinomların oluşturduğu bir transformasyon matrisi'dir. Buradan

$$\epsilon = Br \tag{2}$$

denklemine geçilir. Burada ϵ = eleman şekil-değiştirme vektörünü düğüm noktalarının deplasmanlarına bağlayan matrisdir. B matrisi N matrisinden, elastisite teorisine göre, gerekli kısmi türevleri alarak bulunur.

$$\sigma = D\,\epsilon \tag{3}$$

denkleminde ise, σ = eleman gerilme vektörü, D = eleman gerilme vektörünü, eleman şekil değiştirme vektörüne bağlayan matris'dir. Bu matris aslında elemanın elastik özelliklerini yansıtmaktadır.

Bu noktada sisteme yukarıdaki üç denklemin ışığında fiktif iş prensibini uygulayarak, eleman rijitlik matrisini şöylece bulmak mümkündür :

$$k_{el} = \int\int\int B^T DB\, dv \tag{4}$$

Burada k_{el} pozitif simetrik eleman rijitlik matrisidir. Herbir eleman için türetilen k_{el} matrisleri ve f_{el} (eleman yük vektörleri) vektörleri bilâhare tüm sistemi temsil eden K ve F matris ve vektörleri içinde birleştirilir.

$$Kr = F \tag{5}$$

Burada sistemin rijitlik matrisi olarak tanımlanan K bir pozitif simetrik bant matrisidir. Beşinci denklem uygun bir matamatiksel yöntemle (örneğin, Gauss-Jordan Eleme Metodu) çözülür ve düğüm noktalarının deplasmanlarını veren r vektörü hesaplanır. Buradanda sistemdeki şekil ve yer değiştirmeler hesaplanacaktır.

AVANTAJLARI :

Sonlu eleman metodunun avantajlarını şöyle sıralamak mümkündür:

1— Sonlu eleman yöntemi ile sürekli ortam, belli boyutlarda tekil elemanlardan oluşan bir sistemle değiştirilmektedir. Böyle bir sistem ise çerçeve analizinde çok sık kullanılan deplasman metodu ile rahatlıkla incelenebilir. Şu halde sonlu eleman metodu, yüksek dereceden hiperstatik çubuk sistemleri çözmeye yarayan mevcut yöntemlerin uygulanabilme sahasını, sürekli ortamdaki (kabuk, plak gibi) sistemleri kapsayacak şekilde genişletmektedir.

2— Uygun şekil ve boyutta eleman seçerek, çok düzensiz geometriye sahip problemleri bile kolayca çözmek mümkündür.

3— Etkiyen hertürlü dış kuvvetin tesirini incelemek mümkün olabilmektedir.

4— Her elemanı değişik özelliklerde seçme olanağı varolduğundan, izotropik ve homojen olmayan ve hatta doğrusal olmayan malzemeleri bile incelemek çok kolaylaşmaktadır.

5— Sonlu eleman yöntemini karmaşık burkulma ve titreşim problemlerine de uygulamak mümkündür.

SONUÇ :

Sonlu eleman metodunun gelişmesi sonucunda bugün çok çeşitli bilgisayar programları geliştirilmiştir. Çok çeşitli yapı sistemlerini çözen genel amaçlı bu tip programların eleman kütüphanesinde, sonlu eleman literatüründe mevcut, kafeskiriş, kiriş, düzlem elastisite, eksenel simetrik, üç boyutlu elastisite, ince-plak, kalın-plak, ince-kabuk ve kalın-kabuk elemanlarının çoğu kullanılabilmektedir. Bu tür programlarla çeşitli rijit veya elastik sınır koşulları ve çeşitli yükleme durumları altında uzay ve düzlem kafeskirişler, uzay ve düzlem çerçeveler, iki veya üç boyutlu elastisite problemleri, düz veya katlanmış plaklar, plak-kiriş sistemleri ve kabuk tipi yapıların statik ve dinamik gerilme analizleri kolaylıkla yapılabilmektedir.

Kaldı ki, sonlu eleman yöntemi yapı problemlerinin dışında daha pek çok sahada uygulanabilmektedir. Başka sahalarda kullanıldığı zaman bile elemanların genel karakteri yapı problemlerinde olduğu gibidir. İnterkonekte elektrik devre problemleri ve akışkanlar mekaniği, bu disiplinin kullanım sahalarından sadece ikisidirler.

ELEMAN TİPİ	UYGULANMA YERİ	DÜĞÜM NOKTASI SAYISI	HER DÜĞÜM NOKTASINDA SERBESTLİK DERECESİ
Çubuk	Kafes Kiriş	2	1
Kiriş	Çerçeve	2	3
Üçgen; Sabit şekil değiştirme	Düzlem Gerilme	3	2
Üçgen; Doğrusal şekil değiştirme	Düzlem Gerilme	6	2
Dörtgen; Düzlem gerilme	Düzlem Gerilme	4	2
Üçgen prizma	Üç boyutlu Gerilme	4	3

Şekil 2 — Çok kullanılan sonlu eleman tiplerinden bazıları

KAYNAKLAR :

1— Turner, M.J., Clough, R.R.W., Martin, H.C., and Topp, L.J., "Stiffness and Deflection Analyses of Complex Structures", Journal of Aeronautical Sciences, Cilt: 23, No:9, Eylül 1956, Sayfa: 805.

2— Clough, R.W., "The Finite Element Method in Plane Stress Analysis". ASCE Elektronik Hesap Tekniği Konferansı, Pittsburgh, Pa., Eylül 1960

3— Wilson, E.L., "Finite Element Analysis of Two-Dimensional Structures", Kaliforniya Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Raporu, No: 63-2, Berkeley, Kaliforniya,1963

4— Przemieniecki, J.S, "Theo of Matrix Structural Analysis", M Graw Hill, New-York, 1968

5— Holand, I.Bell, K., "Fini Element Methods in Stress Anal sis" Tapir Forlag, Trondheim-No way, 1970

6— Zienkiewicz, O.C., "T Finite Element Method in Engin ering Science", Mc Graw Hill, Ne York, 1971

7— Çakıroğlu, A., Özde E., Özmen, G., "Yapı Sistemle nin Hesabı için Matris Metotları Elektronik Hesap Makinası Progra ları", Cilt:2, İTÜ Kütüphanesi, Sa 1005, İstanbul, 1974

son arayışlardan bir kesit

hüseyin cöntürk

Mühendislikle ilgili gelişmeler bir ından şantiyeler dolaşılarak, bir ından da dergiler okunarak izle- ·bilir.

İnşaat mühendisliğinin dalları ›k. Her daldaki gelişmeler kendi :manlarını ilgilendirecek. Bir de itün uzmanlıkları kapsayan, yani itün mühendisleri ilgilendiren konu- r var: Mühendislik girişimlerinde ık hesabı, mühendislik yatırımları- n planlanması, mühendislik - kal- nma ilişkileri gibi.

Beni ilgilendiren, mühendisliğin :onomik ve toplumsal sonuçları. Bu ›tumda, kendi dalım olan "su" ın çıkış yaparak son gelişme ve ayışlardan bazılarını aktaracak, kar- laşılan güçlükleri de yansıtmaya ça- ;acağım. Yazım dergilerden "bir" ›sit durumundadır. Başka kesitler ı alınabilir.

Elimdeki yazılar, sulamanın iyi- ştirilmesine, kullanılan yöntem ya ı teknolojilerin geliştirilmesine eği- /or. Ulusal olduğu kadar uluslar- ası boyutu da içeriyor. Ana konu, ·lişmekte olan ülkelerin kalkınması.

Kalkınmanın üç boyutu var: yasal, ekonomik, toplumsal. Sadelik sun diye, ekonomik boyutu "eko- ›mik büyüme"ye, toplumsal boyutu ;elir bölüşümünü iyileştirme"ye in- rgeyebiliriz. Siyasal boyutu ise, r an için göz ardı edelim.

akro Düzeyde Durum

Bir çok yatırımlar yapılıyor. ınlardan yalnız bir bölümü su ıtırımlarıdır. Bir de yatırım türün- ›n olmayan, fakat kalkınmaya kat- sı olan faaliyetler var.

Bir yatırım ya da faaliyet eko- nomik durumu ve toplumsal yaşa- yışı çocunlukla mikro düzeyde etki- ler. Bütün etkiler de, birlikte, makro düzey bir sonuç yaratır.

Ekonomik büyüme ve gelir bölü- şümü açılarından gelişmekte olan ül- kelerdeki durumu Adelmen'ın yazı- sından (2) şöyle özetliyebiliriz:

Batı sanayileşirken benimsenen politika, "önce büyüme, sonra bölüşümde denge" olmuştur. En yok- sul kesimin geliri, zaman boyunca, bir U eğrisi yolunu izliyerek geliş- miştir. Fakat başlangıçtaki gelir düşüşü o kadar hızlı olmuştur ki, ilk değere kavuşabilmek için bile iki kuşaklık zaman geçmesi gerek- miştir.

Ekonomistler, büyüme ile ge- lir bölüşümü arasındaki ilişkinin çok kötü olduğu gelişme sürecin- deki ülkeler için de aynı politi- kayı yinelemeyi denediler. İlk so- nuçlar benzer oldu. Ne var ki, ge- lişmekte olan ülkelerdeki yoksul halkı, Batı'da yaşandığı gibi uzun bir sıkıntılı döneme sokmak, ah- laki açıdan kabul edilemez.

Robinson'la yaptığım matema- tik benzetişim deneyleri göstermiş- tir ki, bir ülkede kişi başına geliri değiştirebilirsiniz, değişik sınıfların gelirdeki görece paylarını değişti- rebilirsiniz, fakat kolayca değiştire- miyeceğiniz bir şey varsa o da en yoksul sınıfa düşen gelir yüzde- sidir. Belki şaşılacak bir durum, yoksullukla savaşım programlarının bile, çoğu hallerde,yoksullardan çok orta sınıfla zenginlere yaradığını kanıtlamış bulunuyoruz.

Mikro Düzey

Buradan mikro düzeye inebili- riz. Su kaynaklarını geliştirme ya- tırımları, bu arada sulama ile il- gili yatırımlar, toplumu çoğunlukla mikro düzeyde etkiler. Bromley, ar- kadaşları ile birlikte yazdığı yazıda (3) özetle şöyle diyor: "Sulu tarım- da en güvensiz durumda olanlar kü- çük ve güçsüz çiftçilerdir, şebeke- nin en ucunda olanlardır. Küçük çiftçilerin acı durumuna sızlanmak- tan öte bir şey yapılmalıdır. İşte yazımızda, suyun toplumsal adale te uygun dağıtımını sağlayacak örgüt- sel (kurumsal) bir reform önerilmek- tedir."

Su Reformu

Bromley, reform önerisini yap- mazdan önce konuyu tanıtıyor,tek- nik dayanakları açıklıyor. Özetle dediği şunlar:

Tarım suyu işletmeciliğinin iyi- leştirilmesi bir kaç yolla sağlanabi- lir. Bunlardan yalnız ikisi bizi ilgi- lendiriyor: (1) Tarım ürününün ar- tırılması (üretim sorunu). (2) Gelir bölüşümünün iyileştirilmesi (eşitlik sorunu).

Kanalla yapılan sulamalarda,ge- lişmekte olan ülkelerin çoğunda su- dan yararlanma yasal olarak bütün çiftçiler için eşit düşünülmüşse de gerçekte durum nadiren böyledir. Uzaktaki çiftçiler su kayıpları dola- yısıyla ya da arada olan müdahale- ler yüzünden, daha az su alır. Bir de, güçlü olduğu ya da büyük toprak sahibi olduğu için avantajlı konumda olanların etkisiyle eşitlik bozulur. Avantajlı olanlar şu yolları dener- ler:

---

yük. müh., itü, elektrik işleri etüd idaresi, ankara.

(1) Dağıtıcı sistemde iyileştirme ve yeniden kanal açma söz konusu olursa bunu kendilerine yontacak biçimde sonuçlandırırlar.

(2) Kendilerine daha çok ve daha düzenli su gelecek biçimde suyun dağıtım kurallarını değiştirirler, ya da kuralları çiğnerler.

(3) Yasa ve kurallar düzenlenirken, kendilerini gözetirler.

Çiftçilere yapılan su dağıtımlarının toplumsal adalete uygunluğunu sağlamak için gerekli kurumsal değişikliklere "su reformu" diyebiliriz. Böyle bir reform gerçekleştirilebilirse, şu olumlu sonuçlar elde edilir:

(a) Mühendislik yatırımlarını çoğaltmadan tarımsal üründe artış.

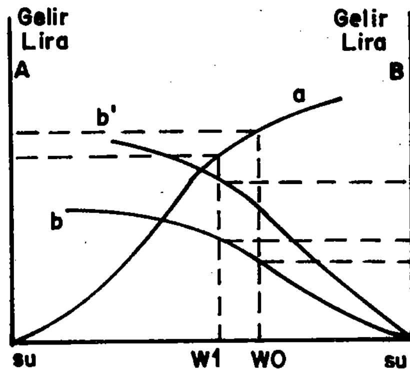
(b) Modern tarım yöntemlerinin uygulanmasına özendirme.

(c) Kıt olan suyu daha iyi değerlendirme.

(d) Sudan az pay alır durumda olan çiftçilerin ekonomik durumlarını iyileştirme.

Suyun zamanlanmasını bir yana bırakırsak, üretim ve eşitlik sorunlarını Şekil 1'den izliyebiliriz.

A zengin ve su bölüşümünü etkileyebilecek bir çiftçi olsun. B de yoksul bir çiftçi olsun. Beşer hektar toprakları var diyelim. Kullanılacak su sabitse biri fazla su alınca öteki az alacak demektir. İlk yapılan su tahsisinde miktarlar WO olsun (sağ ve sol orijinlerden ölçülecektir). Çiftçilerin üretim fonksiyonlarını a ve b ile gösterelim. WO'a karşı iki çiftçinin elde edecekleri gelir ordinatlardan okunabilir B'nin aldığı su artarsa (W1 noktası) geliri artacak, A'nınki azalacaktır. Bu aşamada B'nin gelir artışının A'nın gelir kaybından büyük olmasını bekleyemeyiz. Çünkü B, gübre miktarını arttırmayacak, geleneksel tarım yöntemlerini koruyacaktır. Oysa biz diyoruz ki sulamada örgütsel değişiklikler yapar da B'ye W1 suyunu verebileceğimizi garanti edersek B'nin üretim fonksiyonu b'ne yükselecektir. Çünkü B de modern yöntemlere ağırlık vermeğe başlayacaktır. Bu durumda 10 hektardan elde edilen ürün artmış, ayrıca gelir bölüşümü iyileştirilmiş olacaktır. A'nın yitirdiğine gelince, bu pek fazla olmaz. Çünkü eğrinin üst bölümü yatıktır. Suyun azalması drenajı da kolaylaştıracaktır.



Şekil 1 — İki çiftçinin amaç fonksiyonları ve paylaştıkları su

Buradan Bromley'in reform önerisine geçmeden, küçük ve büyük çiftçilerin amaç (üretim) fonksiyonlarına daha yakından bakalım. Son bir örnek Parks'ta var (6). Pirque vadisindeki küçük çiftçi (5-30` hektar), orta çiftçi (31-150 hektar) ve kooperatif çiftçileri (150 hektardan büyük) için elde edilen eğriler Şekil 2'de görülüyor. Apsisteki su miktarı özel bir birimle ifade edilmiştir. Kullanılan su miktarı arttıkça marjinal gelirlerin küçük çifçiden büyüğe daha çabuk azaldığı açıkca görülmektedir.

Amaç fonksiyonlarındaki bu özellik, Parks'ın şu önerisine neden oluyor: Suyu hektar başına eşit dağıtacağımız yerde, küçük, orta ve büyük çiftlikler için, marjinal değerleri eşitliyecek biçimde dağıtalım, diyor. Bunu da bir lineer proğramlama ile sağlıyor. Bu , hem ürünün artması hem de gelir bölüşümün iyileştirilmesi anlamına geliyor.

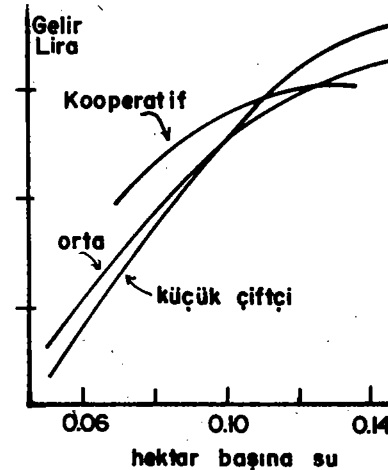
Parks'la Bromley'in aynı te nik dayanaktan çıkış yaptıkları açı Ne var ki, Parks, bu türlü bir op mizasyonun yönetsel bakımdan n sıl sağlanabileceği konusu üstün durmuyor.

Rawls'un İlkeleri

Şimdi Bromley'in önerileri geçebiliriz. Bunlar Rawls'un 197 de yayımladığı Bir Adalet Teor (A Theory of Justice) kitabında ilkelere dayandırılıyor:

(1) Bağdaşabilir özgürlük: I tün sulayıcılar eşittir. Bir kişi ğerlerininkiyle bağdaşmak koş luyla özgürlüğünü artırabilir. Bi nin ötekilerin zararına nüfuzu kullanması söz konusu olamaz.

(2) Bilgilenme ve katılma: I tün işletme kuralları açıktır herkesçe bilinecektir. Herkes işl meye katkısını en geniş ölçüde l yacaktır.



Şekil 2 — Küçük, orta ve büyük çiftçilerin amaç fonksiyonları

(3) Ortak adalet ilkesi: Herl aynı adalet kavramını benimsiyec adaletsiz olmayanda herkes birle cektir. Örneğin, bazıları nüfuzla da fazla su alıyorsa bu herkesce hak sayılacaktır.

(4) Adalet kuralları: Uygulan kuralların adaletine herkes inanı olacaktır. Kurallar tutarlı biçim uygulanacak, keyfi uygulama oln yacaktır.

(5) Akılcı kurallar: Kurallar öyle ızırlanacakdır ki bireylerin doğal ;ilimleri bütün topluma daha çok ırar sağlama yolunda kullanılabile- :ktir.

Bu beş ilke, Rawls'un şu ana ırüşünden kaynaklanıyor: "Toplum- l düzen daha avantajlı durumda anların özlemlerini gerçekleştirmek in kurulmuş değildir. Onların öz- mlerini gerçekleştirmelerine, kötü ırumda olanların durumlarında dü- :lme sağlayacaksa izin verilebilir."

Bromley'in yazısının ötesi, bu ɛelere dayanarak çalışacak örgüt- rin neteliklerini ve birbirleriyle iliş- lerini açıklamaya ayrılmış. Örgüt- rin başarılı olması koşulları ise romley'e göre şöyle: (a) Çiftçi- r arasında gerek ekonomik gerek- siyasal bakımdan fazla fark ol- amalı. (b) Toplumdaki görüşlerde zla bölünmeler olmamalı. (c) Ör- itsel düzenlemeler mühendislik yapı- rının oluşturulmasıyla birlikte dü- inülmeli.

Bromley bu koşulların gelişmek- olan ülkelerde kolay bulunur ɛyler olmadığını biliyor. Önerileri- n de sulayıcılarla yöneticilerin ɛpsince kabul edileceğini hayal miyor. Yine de deneyelim diyor.

Bromley'in yazısı ileri bir yazı ı olsa, görülüyor ki, bir tür "kısır öngüyü" barındırıyor: "Gelir bölü- ımünü iyileştirmek üzere oluşturu- cak kurumların başarılı olabilmesi in başlangıçta gelir bölüşümü çok ɛngesiz olmamalı."

ısır Döngüye Çözüm

Bu kısır döngüye Adelman'dan :) bir çözüm önerisi geliyor. Makro izeyde bir öneri bu: "Önce bölü- ım, sonra büyüme" ilkesini benim- yelim diyor. Yalnız tarım aşama- ıda değil sonraki ticaret ve sanayi ıamalarında da bu ilkenin izlen- esini gerekli görüyor. Tayvan, Gü- ɛy Kore, Japonya, İsrail, Singa- ır, Çin, Yugoslavya böyle kal- ndı, ya da kalkınıyor diyor.

Adelman daha önce çıkan yazı- ıda da (1) tarım ekonomisi aşa- asında bölüşümün, başka bir deyişle, toprak reformunun nasıl gerçekleştirilebileceği üstünde duruyor. Buradaki önerisi, İMF'ye koşut bir örgüt kurup, toprak reformunu yapacak durumda olmayan ülkelere yardım etmek.

Adelman gelişmekte olan ülkelere ilişkin çok ürün vermiş bir yazar. Tutalım tutmayalım, izlenmeğe değer.

Bir de Yeşil Devrim

Kısır döngünün çözümü için yeni yöntem ve teknolojilere bel bağlamak ta var. Özellikle ülke ya da bölge koşullarına uygun teknolojiler geliştireceksiniz. Söz gelimi, kuraklığa, ya da virüse dayanıklı yeni bitki türleri türeteceksiniz. Bunu başarabilmek için de sürekli "bilimsel araştırma" yapacaksınız.

Burada iki soru ortaya çıkıyor: Gelişmemiş bir ülkenin araştırma yapması ve bunda başarılı olması olasılığı ne? Başarılı olan araştırmaların topluma etkisi olumlu olur mu ?

Araştırma sonucu geliştirilen yeni teknolojilerin üretimi artırmasına karşılık gelir bölüşümünü daha da bozabileceği anlaşılıyor. Scobie ve Posada'nın incelemesi (7) bunu kanıtlayan bir örnek: Kolombiya'da yeni çeltik türleri geliştirilmiş ve geniş ölçüde ekilmiştir. Mahsül bol olmuş, fiyatlar da düşmüştür. Sonuçta ise net kazançlar yoksul çiftçi sınıfına daha az yansımıştır.

Brezilya'da da Yeşil Devrim programlarının gelir bölüşümünü olumsuz yönde etkilediğini Adelman'dan öğreniyoruz (2).

Araştırma

Yalnız üretimi artırmak için de olsa araştırmaya önem vermeyi yeğliyebiliriz. Kaldı ki dış ülke teknolojilerine güvenmek doğru olmaz. Çünkü gelişmiş ülkeler, geleneksel olarak, yalnız kendilerine uygun araştırmalara girişmektedirler. James ve arkadaşlarının belirttiğine göre (5), bu ülkeler, gelişmekte olan ülkelerin gereksinmelerini daha iyi karşılayacak durumda olan emek - yoğun teknoloji araştırmalarına bütün araştırmalar içinde yalnız yüzde üç pay ayırmaktadırlar.

Araştırmaya geçen ülkelerde, araştırmalar sonuç verdikçe ülkeye uygun teknolojiler oluşturulabilecek, uygun olmayan ve dıştan alınan teknolojiler azaltılabilecektir. Bu ise başlı başına bir olay demektir.

Burada kritik nokta, gelişmemiş ülkeler için araştırma yapmanın güçlüğüdür. Bu konuda Birleşmiş Milletler geniş faaliyete geçmiştir. Birleşmiş Milletler Kalkınma İçin Bilim Ve Teknoloji Konferansının (UNCSTD) önde gelen amaçlarından biri, "her gelişmekte olan ülkeye, kendi sorunlarını kendine uygun yollarla çözmesini sağlayacak bir bilim ve teknoloji yapısı kazandırmak"tır (4).

Bunu gerçekleştirmek için, gelişmekte olan ülkelerin birlikte araştırma yapmaları, gelişmiş ülkelerin gelişmemişlere yardımcı olmaları gibi tasarımlar var.

Geri kalmış ülkelerin gelişememesi, gelişmiş ülkeleri de bir tür bunalıma ittiğinden, onların gelişmesini çabuklaştıracak araştırmaları desteklemek gelişmiş ülkelerin de işine geliyor.

Yeni Bir Araştırma Kurumu

Adı, Uluslararası Kalkınma (ya da Gelişme) Araştırması Merkezi (UKAM). 1970'te Kanada'da kurulmuş. Devlete bağlı. Hibler'in verdiği bilgileri (7) şöyle özetliyebiliriz:

UKAM'ın amaçları şunlar:

(1) Nitelikli araştırma gücü ile nitelikli araştırma kurumlarının oluşturulması için gelişmekte olan ülkelere yardımda bulunmak.

(2) Uluslararası geliştirme çalışmalarını eşgüdüme bağlamak.

(3) Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler araştırmalarında karşılıklı çıkarlar için işbirliği yapmak.

UKAM çalışmalarını dört dalda yürütmektedir:

(a) Tarım, yiyecek, besin bilimleri ("Yeşil Devrim" buraya giriyor).

(b) Sağlık bilimleri.

(c) Toplumsal bilimler (yatırımların toplumsal etkilerinin araştırılması burada).

(d) Bilgi bilimleri (bilgi merkezlerinin oluşturulması burada).

UKAM'ın 1979-80 bütçesi 36.8 milyon Kanada doları. Bu paradan gelişmekte olan ülkelere hibe yapılabiliyor.

UKAM'ın bir özelliği, araştırmacıların deneyimlerini artırmalarını sağlamak üzere "küçük proje"lere ağırlık tanımasıdır. Ayrıca, araştırma önceliklerinin saptanmasını gelişmekte olan ülkenin kendisine bırakıyor.

UKAM, bir de, para hibesi yaptığı bir ülkede, araştırma sonucu bazı sonuçlar ortaya çıkarsa, bunların patentini kendi alıyor.

Bu son cümleden görülüyor ki, gelişmiş ülkeler, yardım amacını güderken, gelişmekte olan ülkelere "doğrudan" sattıkları teknolojilerin yanı sıra bir de "gelişmekte olan ülkeleri kullanarak" teknoloji satma amacını da güdebiliyorlar. Bu, sözünü ettiğimiz kısır döngülere yenilerini katmak anlamına gelmiyor mu?

Acaba, yapısal dönüşümlerin dışında kalınmak istendiği için mi bu kısır döndülere düşülüyor. ●

KAYNAKLAR

(1) *Adelman, Irma: "Income distribution, economic development and land reform," American Behavioral Scienist, 23 (3), January,February 1980, 437-456.*

(2) *Adelman, Irma: "Economic development and political change in developing countries," Social Research, 47 (2), Summer 1980, 213-234.*

(3) *Bromley, Daniel W., ve arkadaşları: "Water reform and economic development: institutional aspects of water management in the developing countries," Economic Development and Cultural Change, 28 (2), January 1980, 365-387.*

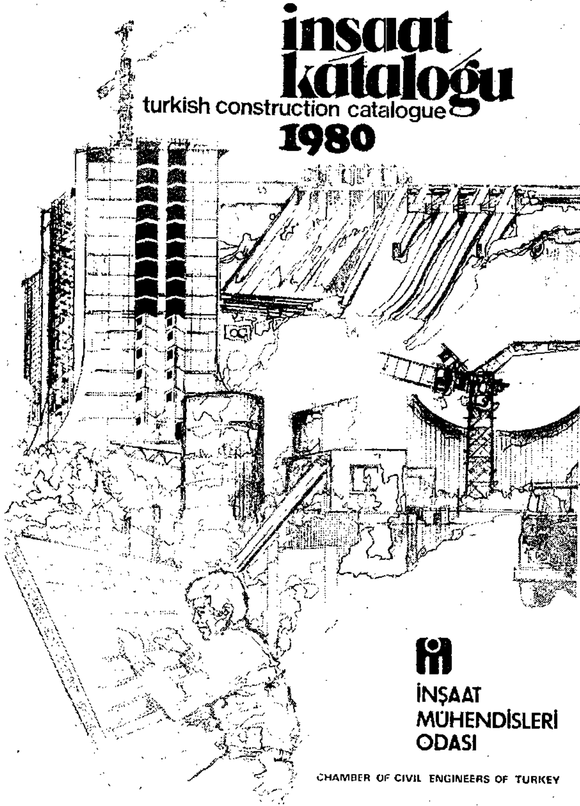
(4) *Hibler, Michelle: "IDRC's approach to science and technology for development," Science, No. 4454, 18 July 1980, 362-367.*

(5) *James, Dilmus D., ve arkadaşları: Issues in indigenous research and development in Third World countries," Social Science Q uarterly, 60(4) March 1980, 588-603.*

(6) *Parks, Loren L., ve D.E. Hansen: "Water utilization and reallocation in Chile: a study of the Pirque Valley," American Journal of the Agricultural Economics, 60 (2), May 1978, 207-213.*

(7) *Scobie, Grant M., ve R. Posada : "The impact of technical change on income distribution: the case of rice in Colombia," American Journal of Agricultural Economics, 60 (1), February 1978, 85 — 92.*

inşaat kataloğu 1980 büyük ilgi gördü



Katalogda, benzerlerinden farklı olarak İnşaat Sektörünün;

- Müteahhitlik
- Mühendislik ve müşavirlik hizmetleri ve
- Yapı ve tesisat malzemeleri ve yapı makinaları üretimi

gibi üç ana kesiminden toplam 92 firma hakkında tanıtıcı bilgiler yer alıyor. Ayrıca bu kesimlerin günümüzdeki sorunlarını ve geleceğini ana çizgileriyle kapsayan birer durum değerlendirme yazısı da her kesimin başında yer alıyor.

Firmalarla ilgili bütün adres bilgilerinin ve Firmalarca üretilen teknik hizmet ya da malzeme veya makinalarla ilgili tanıtıcı bilgilerin ana gövdeyi oluşturduğu İNŞAAT KATALOĞU 1980'de, kullanıcılara faydalı olması amacıyla bir de "Ekler" bölümü kondu. Bu "Ekler" bölümünde de;

- İnşaat Mühendisliği ile ilgili hizmet veren bazı kuruluşlar,
- İnşaat Mühendisliği ile ilgili Türk Standartları
- Türk Standartlarından Alıntı ve Özetler yer alıyor.

Geniş ölçüde kullanım bakımından, katalogdaki adres ve kullanım bilgileri ile genel değerlendirme yazıları hem Türkçe ve hem de İngilizce olarak hazırlanmıştır. Firmalar da hizmet ve mamullerini tanıttıkları föylerinde Türkçe yanında İngilizce'ye de yer vermişlerdir. Bu bakımdan (TURKISH CONSTRUCTION CATALOGUE 1980) ifadesi de sadece sözde kalmamış, iki dilde kullanımı olan bir referans eseri ortaya çıkmıştır.

Üyelerimizin ve kataloğu kullanan bütün kesimlerin İNŞAAT KATALOĞU 1980 konusundaki eleştirilerini Oda'ya iletmeleri halinde ikinci baskıda eleştiriler doğrultusunda düzenlemeler yapılabilecektir.

İNŞAAT KATALOĞU 1980, katılan firmalara sunulmuş, Türkiye'nin yurt dışı temsilciliklerine, yurt içindeki yatırımcı kuruluşlara, yabancı ülkelerin ticaret ateşeliklerine ve diğer ilgili kamu kuruluşlarına bedelsiz dağıtımı da sürdürülmektedir.

Bunun yanında İNŞAAT KATALOĞU 1980 Oda Merkezimizde ve Şubelerimizde de 2000.— TL. karşılığında satışı yapılmaktadır.

DUYURU

Oda Kayıt belgesine fotoğraf yapıştırılmaktadır. Bu nedenle Oda'ya kayıt belgesi almak için başvuranların, yanında fotoğraf bulundurmaları veya göndermeleri rica olunur.

Oda 26. Genel Kurulu kararı ile 1.1.1980 tarihinden geçerli olmak üzere yıllık üye aidatı 600.— TL. olarak saptanmıştır.

Üyelerimizin ödentilerini ödiyebileceği banka hesap numaraları aşağıda gösterilmiştir.

Ödemelerde, Oda sicil numarasının yazılmasını rica ederiz.

YÖNETIM KURULU

Banka Hesap Numaralarımız :

T.C. Ziraat Bankası Kızılay Şubesi	: 630/188
Yapı Kredi Bankası Kızılay Şubesi	: 920053
İş Bankası Yenişehir Şubesi	: 694
Garanti Bankası Kızılay Şubesi	: 520057

TOPLANTI•SEMİNER•KONGRE

AMERİKAN İNŞAAT MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİNİN DÜZENLEDİĞİ ULUSLARARASI KONGRE VE SERGİ

Amerikan İnşaat Mühendisleri Birliği, 11 — 16 Mayıs 1981'de New York'ta ilk Uluslararası Kongresini yapacaktır. Yirmi ülke ile işbirliği söz konusudur. Türkiye ile işbirliği Odamız kanalıyla gerçekleştirilmiştir.

Kongrede inşaat mühendisliğinin teorik ve uygulamalı faaliyetlerinin evrensel niteliği vurgulanacaktır. 79 teknik oturuma bölünmüş olan programdaki konulardan bazıları şunlardır : Su kaynakları, kentleşme, güneş enerjisi, karayolları politikaları, ileri ulaşım planlaması, uluslararası inşaat teknikleri, uluslararası projelerin yürütülüşünde problemler, deprem bölgelerindeki temeller ve yapılar, toprak şevlerinin olasılıklı stabilitesi, gelişen ülkelerde inşaat, gelişen bölgelerde uzaktan algılama yöntemleri, ulusal ve uluslararası teknik problemlerin çözümünde inşaat mühendislerinin rolü.

Bu son başlık altındaki programda, Yönetim Kurulu üyemiz (Önceki Başkan) Sedat Özkol'un da bildirisi yer almaktadır : "Ulusal/Uluslararası Problemlerin Çözümünde İnşaat Mühendislerinin Rolü."

Birleşmiş Milletler "İçme Suyu ve Sağlıklaştırma On Yılı" konularına Kongrede yarım günlük özel bir oturum ayrılmıştır.

Kongrenin yanısıra "İnşaat Mühendisliğinde Bilgisayar" konusunda özel bir Konferans yürütülecektir. Bu Konferansın amacı, mühendislikte hesaplamanın bugünkü durumunu değerlendirmek ve inşaat mühendisliği ile ilgili bilgilerle bilgisayar programlarının uluslararası değiştokuşunu kolaylaştırmaktır.

Kongrede bir de sergi açılacaktır. Bu sergide 100'ü aşkın inşaat ekipmanı ya da hizmeti sergilenecektir.

Kongrede teknik dışı faaliyetlere de geniş ölçüde yer verilecektir.

Daha fazla bilgi Odamız merkezinden elde edilebilir.

KÖPRÜ VE YAPI MÜHENDİSLİĞİ ULUSLARARASI BİRLİĞİNİN FAALİYETLERİ

✶ İleri Betonarme Mekaniği konulu kolokyum. Düzenliyen : Köprü ve Yapı mühendisliği Uluslararası birliği.

Kolokyum 2 — 4 Haziran 1981'de Hollanda'nın Delft kentinde yapılacaktır. Konunun altı bölümü vardır. Sunulacak bildiriler bu bölümlere göre olacaktır. Şubat 1981 sonuna kadar bildirilerin gönderilmesi gerekmektedir. Son kayıt tarihi 31 Mart 1981'dir.

Oda merkezinde kolokyuma ilişkin biraz bilgi vardır. Fazla bilgi için şu adrese başvurulabilir :

Secretariat of IABSE
c/o Ir. J. Brakel
Delft University of Technology Stevinweg
1, Room 521
2628 CN Delft,
The Netherlands

✶ Yapı Güvenliği ve Emniyeti konulu üçüncü uluslararası Konferans. Düzenleyen : Köprü ve Yapı Mühendisliği Uluslararası Birliği.

Sempozyum 23 — 25 Haziran 1981'de Norveç'in Trondheim kentinde yapılacaktır. Konunun başlıca yönleri 16 çağrılı bildiriyle ortaya konacaktır. 16 bildiri de gelecek bildiriler arasından seçilecektir. Bildiri özetlerini gönderme süresi geçen Ocak ayında bitmişti. Çalışmaların bütününün dergimiz çıkınca yayımlanmış olması beklenmektedir. Başvuru adresi şudur :

ICOSSAR'81
Studie administras jonen
The Norvegian Institute of Technology
N — 7034 Trondheim—NT ,
Norway

✶ Çelik ve Beton Yapılarda Yorulma konusunda kolokyum. Düzenliyen : Köprü ve Yapı Mühendisliği Uluslararası Birliği.

Sempoziyum 24 — 26 Mart 1982'de İsviçre'nin Lozan kentinde yapılacaktır. Katılanların sayısı belirli bir sınırda tutulacaktır. Katılma için başvuru son tarihi 31 Ocak 1981'dir. Bildiri hazırlıyacakların, bildiri özetini 1 Mart 1981'e kadar göndermeleri gerekmektedir.

Sempozyumu ilişkin Oda'mız merkezinde bir miktar daha bilgi mevcuttur. Fazla bilgi için şu adrese başvurulabilir :

Dr. M.A. Hirt,
EPFL — ICOM, GCB (Ecublens)
CH — 1015, Lausanne,
Switzerland





yedinci dünya deprem mühendisliği konferansının ardından

T.C. İmar ve İskân Bakanlığının himayesinde, Deprem Mühendisliği Türk Milli Komitesi tarafından, Deprem Araştırma Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Boğaziçi Üniversitesi'nin işbirliği ile düzenlenmiş olan 7. Dünya Deprem Mühendisliği Konferansı 7 - 31 Eylül 1980 tarihleri arasında İstanbul'da yapıldı. 1000 den fazla yerli ve yabancı delegenin katıldığı konferansta 744 tebliğ sunuldu ve çeşitli konularda uzman kişilerin tartışmacı olarak katıldığı 15 panel yapıldı. Resmi dili İngilizce olan konferansın tebliğleri 6000'i aşkın sayfada ve 9 ciltte toplanmıştır.

Atatürk Kültür Merkezi'nin 4 ayrı salonunda bir hafta süreyle 41 oturum yapıldı ve bu oturumlarda 744 tebliğ sunuldu. Sunulan tebliğlerin ülkelere göre dağılımı şöyle olmuştur:

Amerika Bir. Dev.	:	221
Avusturya	:	2
Batı Almanya	:	8
Belçika	:	6
Brezilya	:	2
Bulgaristan	:	5
Çekoslovakya	:	2
Çin Halk Cum.	:	31
Danimarka	:	1
Doğu Almanya	:	3
Fransa	:	2
Hindistan	:	29
Hollanda	:	1
Honk-Kong	:	1
Irak	:	2
İngiltere	:	3
İran	:	1
İspanya	:	2
İsrail	:	1
İsviçre	:	6
İtalya	:	25
Japonya	:	232
Kanada	:	16
KostaRika	:	1
Libya	:	1
Meksika	:	12
Milli Çin	:	1
Peru	:	2
Portekiz	:	5
Romanya	:	13
Sovyetler Bir.	:	29
Suudi Arabis.	:	1
Şili	:	3
Türkiye	:	36
Umman	:	1
Venezuella	:	1
Yeni Zelanda	:	11
Yugoslavya	:	22
Yunanistan	:	2

Konferans tebliğlerini toplayan 9 ciltten ilk iki ciltte, yerbilimci gözüyle deprem mühendisliğini inceleyen tebliğler toplanmıştır. 3. Cilt jeoteknik açıdan deprem mühendisliği konulu tebliğlere ayrılmışken: 4, 5, 6, 7. ciltler deprem mühendisliğine yapı mühendisliği açısından yaklaşmaktadırlar. 8. ciltte inşaat mühendisliğini ilgilendiren konular, 9. ciltte de depremin sosyo-ekonomisini inceleyen tebliğler derlenmiştir.

Yapılan 41 oturumdan 8'i iki ciltte toplanan ve depreme yerbilimci bir yaklaşım yapan tebliğlere ayrılmıştır. 4 oturumda deprem mühendisliğinin jeotekniği tartışılırken, 19 oturumun konusunu deprem mühendisliğine yapı mühendisliği açısından yaklaşan tebliğler oluşturmuştur. 8. Ciltte toplanan tebliğler 3,9 ciltte toplanan tebliğler ise 4 ayrı oturumda tartışılmışlardır. Konferansta bunlardan başka 15 ayrı panelde, değişik konular konunun uzmanlarınca tartışıldı. İlgiyle izlenen bu paneller ayrı bir cilt içinde (10. Cilt) toplanmaktadır.

Konferans süresince birde resmi ve özel kuruluşların katıldığı bir teknik sergi açılmıştır. Çeşitli kuruluşların faaliyetlerini sergileyerek katıldıkları sergi ilgiyle izlenmiştir.

Konferansın son günü Uluslararası Deprem Mühendisliği Birliği (IAEE) Başkanlığı için seçim yapılmış ve birlik başkanlığına Hindistanlı Profesör eski başkan Jai Krishna'nın yerine Amerikalı Profesör Donald E. Hudson getirilmiştir. Ayrıca 8. Dünya Deprem Mühendisliği Konferansının da Amerika Birleşik Devletlerinde yapılması karar altına alınmıştır.

Bir hafta boyunca teknik oturumların yanısıra sosyal faaliyetlerde yer almıştır. Gündüzleri konferansa katılan delegelerin eşleri için İstanbul'un ilgi çekici turistik yerlerini gezdiren bir program uygulanmıştır. Akşamları ise delegeler için çeşitli yerlerde yemekler verilmiş ve folklör gösterileri düzenlenmiştir. ●



KİTAP TANITIMI

DEPREM MÜHENDİSLİĞİ AÇISINDAN YAPI DİNAMİĞİNE GİRİŞ

Yazanlar Mustafa Erdik, Özal Yüzügüllü, ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyeleri

Yayınlayan : İmar İskân Bakınlığı, Deprem Araştırma Enstitüsü, Eylül 1980, Sayfa 204

Mühendislik sismolojisi vv zemin dinamaği ile beraber deprem mühendisliği denilen bilim dalının temelini oluşturan yapı dinamiğinin eğitimine, genellikle yapıların dinamik yükler altındaki davranışları incelenerek başlanılır ve yapının temel hareketleri altındaki davranışına ve spektral yaklaşımlara daha sonra girilir. Bu kitapta ise, yapı dinamiği, tamamen deprem mühendisliği açısından ele alınmış ve sadece yapıların temel hareketlerine olan davranışları incelenmiştir. Çalışmada çok ileri düzeyde bir kapsam amaçlanmamış ve daha çok bu konulara ilk defa giren öğrenci ve mühendislere uygun bir yaklaşım getirilmiştir. Bir bütünlük sağlamak amacı ile çalışmada davranış spektrumları ve spektral analizler ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Kitap dokuz ana bölüme ayrılmıştır. Dinamik problem ve sistemlerin özellikleri adlı ilk bölümde kısa bir giriş yapıldıktan sonra ikinci bölümde tek serbestlik dereceli doğrusal sistemler tanıtılmaktadır. Bu bölümde, hareket denklemlerinden başlayarak, önce serbest titreşim daha sonra da zorlanmış titreşim konu edilmektedir. Kitabın üçüncü bölümü, deprem mühendisliğinde çeşitli amaçlarla kullanılan spektrumları incelemektedir. Spektrumlar aslında herhangi bir değişkenin frekans tanım alanındaki değişimini belirleyen grafiklerdir. Üçüncü bölüm önce tek serbestlik dereceli doğrusal davranış spektrumunu tariflemekte bilahare de Fourier Genlik Spektrumunu açıklamaktadır. Dördüncü bölüm, çok serbestlik dereceli doğrusal sistemleri içermektedir. Çok serbestlik dereceli sistemlerin hareket denklemi verilmekte ve bu sistemlerin kütle, sönüm, rijitlik ve fleksibilite matrisleri geliştirilmektedir. Bu denklemlerin önce sönümsüz serbest titreşim daha sonra da yer hareketi altındaki çözümleri verilmektedir.

Beşinci bölümde yapısal sistemlerin doğal titreşim mod ve frekanslarının hesabı için bir takım yöntemler anlatılmaktadır. Herhangi bir yapının deprem altındaki davranışını belirleyen en önemli parametreler sistemin doğal mod ve frekanslarıdır. Bu değerler ya o yapı için geliştirilen karakteristik değer problemini doğrudan doğruya çözerek, ya da bu problemi iteratif yöntemlerle yaklaşık olarak çözerek bulunurlar. İlk olarak önerilen NewMark yöntemi, özellikle toplanmış kütle şeklinde modellendirilebilen yapısal sistemlere uygulanabilen iteratif bir çözümdür. Bölümde ayrıca matris iterasyonuna dayanan Stodola-Vianello ve enerjinin korunumu ilkesini esas alan Rayleigh yöntemleri anlatılmaktadır. Altıncı bölüm yapıların doğrusal olmayan davranışlarını içermektedir. Bu bölümde hem tek serbestlik dereceli hem de çok serbestlik dereceli ikili,doğrusal elastik ve histeretik sistemlerin geçici mesnet hareketlerine karşı davranışları incelenmiş ve yaklaşık tasarım yöntemleri geliştirilmiştir.

Yedinci bölüm sürekli sistemlerin titreşimini kapsamaktadır. Genelde, sürekli olan ve sonsuz sayıda serbestlik derecesine sahip olan sistemler, toplanmış kütle yöntemi ile sayılabilir sayıda serbestlik derecesine indirgenip çözülürken; bu bölümde sürekli sistem bir bütün olarak ele alınmaktadır. Ancak hareket denklemleri kurulurken sistemler hakim deformasyon katkısı gözönüne alınarak ya eğilme kirişi ya da kesme kirişi adı altında modellendirilmişlerdir. Kitabın sekizinci bölümünde, yapıların yanal - burulmalı davranışları anlatılmakta ve geliştirilen model etrafında bir yöntem önerilmektedir. Dokuzuncu ve son bölüm ise yapı dinamik özelliklerinin titreşim deneyleri ile saptanması üzerinedir. Dinamik etkenlere karşı, yapıların tepkisinin analizi oldukça zordur ve bundan dolayıdır ki yapı dinamik özelliklerinin deneylerle saptanması işi tüm dünyada hızla artmaktadır. Yapıya önceden yerleştirilen ve olayı anında kaydedebilen akselerograflar sayesinde bir yapının deprem gibi dinamik bir yük altındaki gerçek davranışı hakkında bilgi elde edilmesi mümkün olmaktadır.

Batılı kaynaklarda örneğine çok rastlanan yapı dinamiği konulu kitapların ülkemizde eksikliği hissedilmektedir. Bu nedenle, gerek üyelerimizin, gerekse öğrencilerin böyle bir kaynaktan oldukça yararlanacakları kanısındayız. ●

TELARO KASALI TEK YÜZEYLİ AHŞAP PENCERELERDE GERÇEK MALİYETİN BELİRLENMESİNİ SAĞLAYACAK BİR YÖNTEM

Yazan : Remzi Avşar

Yayımlayan : Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Yapı Araştırma Enstitüsü, 1980, büyük sayfa 72.

Kitapta açıklanan yöntem, gerçek girdi oranlarının hesaplanmasıyla çeşitli girdilerin pencere maliyetine etkilerini ve ayrıca pencere şekline bağlı olarak maliyet farklılıklarını belirleyen sistematik bir maliyet analizi düzenini içermektedir. ●



KAYIPLARIMIZ



SEYFİ TUNGA
369 sicil numaralı üyemiz SEYFİ TUNGA-nın 22/7/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. SEYFİ TUNGA 1894 yılında İSTANBUL'da doğmuş, 1931 yılında Berlin Teknik Üniversitesin'den mezun olmuştur.



VAMIK CİMİLLİ
806 sicil numaralı üyemiz VAMIK CİMİLLİ'nin 24/9/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. VAMIK CİMİLLİ 1922 yılında İSTANBUL'da doğmuş, 1946 yılında İ. T. Ü. İnşaat Fakültesinden mezun olmuştur.



CEMAL ERTEK 888 sicil numaralı üyemiz CEMAL ERTEK'in 23/11/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. CEMAL ERTEK, 1919 yılında DİYARBAKIR'da doğmuş, 1954 yılında İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi'nden mezun olmuştur.



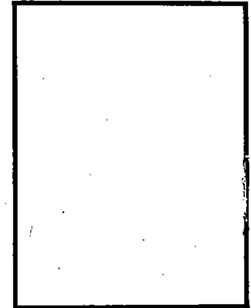
NİYAZİ BAŞARAN
969 sicil numaralı üyemiz NİYAZİ BAŞARAN'ın 11/12/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. NİYAZİ BAŞARAN, 1903 yılında İSTANBUL'da doğmuş, 1940 yılında Mühendislik Teknik Okulu'ndan mezun olmuştur.



NAZIM KURŞUNLU
1045 sicil numaralı üyemiz NAZIM KURŞUNLU'nun 8/10/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. NAZIM KURŞUNLU, 1911 yılında İSTANBUL'da doğmuş, 1940 yılında Mühendislik Teknik Okulu'nden mezun olmuştur.



HASAN YURTSEVER
1050 sicil numaralı üyemiz HASAN YURTSEVER'in 16/7/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. HASAN YURTSEVER, 1912 yılında ÇERKEŞ'de doğmuş, 1950 yılında Mühendislik Teknik Okulundan mezun olmuştur.



OSMAN SUMAN
1304 sicil numaralı üyemiz OSMAN SUMAN'ın 17/7/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. OSMAN SUMAN, 1928 yılında ANKARA'da doğmuş, 1954 yılında İ.T.Ü İnşaat Fakültesi'nden mezun olmuştur.



ŞAKİR MÜFTÜOĞLU
2029 sicil numaralı üyemiz ŞAKİR MÜFTÜOĞLU'nun 2/12/1980 tarihinde aramızdan üzülerek bildiririz. ŞAKİR MÜFTÜOĞLU, 1914 yılında ESKİŞEHİR'de doğmuş, 1940 yılında Yüksek Mühendis Mektebin'den mezun olmuştur.



HAMİT KURANEL
2097 sicil numaralı üyemiz HAMİT KURANEL'in 16/7/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. HAMİT KURANEL, 1901 yılında İSTANBUL'da doğmuş, 1939 yılında Yüksek Mühendis Mektebi'nden mezun olmuştur.



ORHAN GÜRAN
2153 sicil numaralı üyemiz ORHAN GÜRAN'ın 20/10/1980 darihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. ORHAN GÜRAN, 1905 yılında İSTANBUL'da doğmuş, 1930 yılında Teknik Üniversite'den mezun olmuştur.



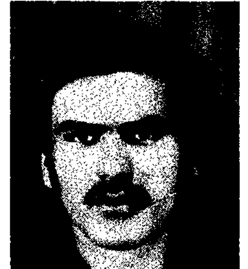
NEJAT VAROĞLU
2266 sicil numaralı üyemiz NEJAT VAROĞLU'nun 17/9/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. NEJAT VAROĞLU, 1931 yılında İZMİR'de doğmuş, 1955 yılında İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi'nden mezun olmuştur.



MEHMET SÜLLÜ
2423 sicil numaralı üyemiz MEHMET SÜLLÜ'nün 5/11/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. MEHMET SÜLLÜ, 1928 yılında KONYA'da doğmuş, 1954 yılında İ.T.Ü İnşaat Fakültesi'nden mezun olmuştur.



TURGUT NEDİM ULUĞ
2938 sicil numaralı üyemiz TURGUT NEDİM ULUĞ'nun 26/6/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. TURGUT NEDİM ULUĞ, 1930 yılında ERZURUM'da doğmuş, 1957 yılında İ.T.Ü İnşaat Fakültesi'nden mezun olmuştur.



KEMAL ÖRENÇ
17848 sicil numaralı üyemiz KEMAL ÖRENÇ'in 3/7/1980 tarihinde aramızdan ayrıldığını üzülerek bildiririz. KEMAL ÖRENÇ, 1952 yılında UMURBEY'de doğmuş, 1976 yılında İ.D.M.M.A Kadıköy Mühendislik Yüksek Okulu'ndan mezun olmuştur.

odamızca satışı yapılan kitaplar

(Aşağıdaki listesi bulunan tüm kitaplar, üyelerimize % 10 indirimlidir.)

ODA YAYINLARI

KİTABIN ADI	YAZARI	FİYATI
*Muto Metodu	F. Berker	50.—
*Merdivenler	M. Altıneller	50.—
*Fotoelastik Yöntemlerle	Y. Aköz	60.—
*Beton ve Betonarmenin Doğrusal Elastik Olmayan Davranışı	U. Ersoy	50.—
*Kiriş ve Döşeme Donatı Tabloları	Z.Kınacı Ornarlı	300.—
*İki Yönlü Eğilmeli Kolonlar	Z. Kınacı	250.—
*El Altı Bilgileri		300.—
*BK El Kitabı	G. Özışık	350.—
*Betonarme Sistemlerin Yatay Yüklere Göre Projelendirilmesi	A. Gündüz	150.—
*Betonarme Yapıların Limit Durumlara Göre Projelendirilmesi Limanlar-Terminaller	M. Köknel	100.—
*Çubuk Sistemlerde Burkulma Sorunu	M. Ormancı	100.—
*Temel Yapılar İçin Sondajlar		25.—
*Türkiyede Konut Sorunu		100.—
*Konut Kurultayı		100.—
*Yatay Yükler Etkisinde Boşluklu Perdelerin İç Kuvvetlerin		50.—
*Örnek Proje		500.—
*Kolon Perde Donatı Tabloları		300.—
*Beton Teknolojisi ve Sorunları		100.—
*Betonda Çatlama		100.—
*Kolonların Tek Yönlü Eksantriseye Göre Hesaplanmış Donatı Değerleri	C. Kum - M. Çekirge	1.500.—
*7. Teknik Kongre Raporları		1.000.—
*1980 Yılına ait İnşaat Birim Fiyatlarına Esas İşçilik, Araç ve Gereç Rayiç Cetveli ve Yapı İşleri Birim Fiyat Tarifleri Eki Fiyat Listesi		100.—
*Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik		100.—
*Kabuk Teorisi	E. Köksal	150.—
*İhaleye Katılma Formu		25.—

ŞAHIS YAYINLARI

KİTABIN ADI	YAZARI	FİYATI
*Mukavemet	T. Özbek	150.—
*Mukavemet	H. Topkaya	175.—
*Mukavemet	H. Demiray	150.—
*Çözümlü Mukavemet Problemleri	H. Boduroğlu	125.—
*Prefabrikasyona Giriş	Yapı Merkezi	500.—
*Yapı	O. Günsoy	200.—
*Teknik Hidrolik	H. Topkaya	200.—
*Löser		200.—
*Makina Temelleri	Ö. Kahyaoğlu	100.—
*Yapı İşletmesi ve Maloluş Hesapları	A. Pancarcı	150.—
*Neufert		1.500.—
*Statik I	E. Erdoğan	65.—
*Statik II	E. Erdoğan	125.—
*Ahşap ve Çelik İnşaat Hesapları	T. Nedim Uluğ	300.—
*Yapıların Isı - Su ve Buhar Yalıtımları	Muzaffer Özer	250.—
*Yapılarda Su İzolasyonu	K. Lufsky	400.—
*Çelik Yapı Elemanları	F. Ardan	125.—
*Yapı İşleri Tatbikatı	Y. Genya	200.—
*Yol Projesi Tatbikat Dersleri	E. Baban	175.—
*Lağım Mecrası	Ş. İlge	65.—
*Cisimlerin Mukavemeti	Nash	275.—

KİTABIN ADI	YAZARI	FİYATI
* Cross Metodu	O. Günsoy	200.—
* Yapı Fiziği	A. Baldaş	90.—
* Biro Metodu	Biro	125.—
* Yapı Statiği El Kitabı	Gluskhov	100.—
* Yapı Statiği (İzostatik)	H. Topkaya	175.—
* Mühendisler için Mekanik Statik	F. Keskinel - T. Özbek	200.—
* Tünel	Ş. Güneşsoy	50.—
* Yapı Akustiği ve Ses Yalıtımı	M. Özer	400.—
* Adım Adım Standart Yol Projesi C. I	E. Baban	150.—
* Adım Adım Standart Yol Projesi C. II	E. Baban	150.—
* Adım Adım Standart Yol Projesi C. III	E. Baban	150.—
* Betonarmeye Giriş	F. Keskinel	200.—
* Betonarme Yapı Elemanları	F. Keskinel	250.—
* Yapı Elemanları	A.F.Berkman	150.—
* Hidrolik Örnekleri	N. Taner	75.—
* Hidrolik Problemleri	H. Topkaya	175.—
* Tatbiki Topoğrafya	M. Aytaç	75.—
* Mühendislikte Topoğrafya	S. Yasar	150.—
* Mühendislik Formülleri	Y. Alıçlı	100.—
* Betonarme Temel İlkeler	U. Ersoy	300.—
* Şantiye Tekniği	M. Kulin	400.—
* Mühendislik Mekaniği	McLean	275.—
* Mühendisler için Mekanik Dinamik	S.S.Tameroğlu	125.—

KİTABIN ADI	YAZARI	FİYATI
* Mühendisler için Mekanik Dinamik	S.S.Tameroğlu	200.-
* Takeometri Cetveli	B.C. Koç	200.-
* Yerinde Dökme Kazıklar	O. Abalı	20.-
* Oteller	O. Doğu	175.-
* Su Getirme ve Kanalizasyon	Nejat Erdemgil	50.-
* Çözümlü Matematik Problemleri	Hilmi Demiray	130.-
* Çeşitli Yapı Projeleri	M. Karakoç	250.-
* G. Kani	H. Derman	120.-
* Betonarme Hesap Esasları	A. Mertol	250.-
* Betonarme Kolon - Döşeme-Kiriş	A. Mertol	230.-
* Pratik Statik (Heide)	F. Kantar	200.-
* Statik Problemleri	S.S.Tameroğlu	125.-
* İnşaat Muhasebesi Vergilendirilmesi ve Ölçümleme	Ş. Kızılot	1.000.-
* Çözümlü Problemlerle Diferansiyel Denklemler	B. Uyan	300.-
* Taşıma Gücü El Kitabı	U. Ersoy	350.-
* Karayolu Tekniği C.2	T. Sonuş	150.-
* Karayolu Tekniği C. 3	T. Sonuş	200.-
* Ahşap Yapı Kafes Sistemleri	İ. Ayata	150.-

ÖDEMELİ İSTEME ADRESİ :

İnşaat Mühendisleri Odası
Kitaplık Servisi
Selanik Cad. 19/1
Kızılay - ANKARA

NOT : Yaklaşık 150 - 200 - — T.L. nı bulan P.T.T. ücreti alıcıya aittir.

birim çevirim tabloları

derleyen : **hasan akyar**

UZUNLUK BİRİMLERİ :

	m.	ft.	Ell.	Fathom	Rod	Furlong	km.	Kara Mili	Deniz Mili
m.	1	3.28084	0.87489	0.54681	0.19885	4.97092×10^{-3}	1×10^{-3}	0.62137×10^{-3}	0.54×10^{-3}
ft.	0.3048	1	0.26664	0.16667	0.06061	1.51515×10^{-3}	0.3048×10^{-3}	0.1894×10^{-3}	0.1646×10^{-3}
Ell	1.143	3.7504	1	0.625	0.2273	5.682×10^{-3}	1.143×10^{-3}	0.71023×10^{-3}	0.61673×10^{-3}
Fathom	1.8288	6	1.6	1	0.36364	9.091×10^{-3}	1.8288×10^{-3}	1.13636×10^{-3}	0.98677×10^{-3}
Rod	5.029	16.5	4.4	2.75	1	0.025	5.029×10^{-3}	3.125×10^{-3}	2.7136×10^{-3}
Furlong	201.17	660	176	110	40	1	0.20117	0.125	0.10855
km.	1000	3280.84	874.891	546.807	198.85	4.97092	1	0.62137	0.54
Kara Mili	1609.34	5280	1408	880	320	8	1.60934	1	0.8684
Deniz Mili	1853	6076	1621.45	1013.408	368.512	9.2128	1.853	1.1516	1

UZUNLUK BİRİMLERİ :

	m.	yd.	ft.	in.	cm.	pica	mm.	mikron, μ	Angstrom, A°
m.	1	1.09361	3.28084	39.3701	100	236.2391	1000	1×10^{6}	1×10^{10}
yd.	0.9144	1	3	36	91.44	215.5687	914.4	0.9144×10^{6}	9.1441×10^{9}
ft	0.3048	0.33333	1	12	30.48	71.85624	304.8	0.3048×10^{6}	3.04804×10^{9}
in.	0.0254	0.02778	0.0833	1	2.54	5.98802	25.4	25.4×10^{3}	0.254×10^{9}
cm.	0.01	0.01094	0.03281	0.3937	1	2.3624	10	10×10^{3}	0.1×10^{9}
pica	4.233×10^{-3}	4.639×10^{-3}	0.01392	0.167	0.4233	1	4.233	4.233×10^{3}	42.33×10^{6}
mm.	1×10^{-3}	1.0936×10^{-3}	3.2808×10^{-3}	0.03937	0.1	0.23624	1	1×10^{3}	10×10^{6}
mikron, μ	1×10^{-6}	1.09361×10^{-6}	3.2808×10^{-6}	39.3701×10^{-6}	0.1×10^{-3}	0.23624×10^{-3}	1×10^{-3}	1	10×10^{3}
Angstrom, A°	1×10^{-10}	0.10936×10^{-9}	0.32808×10^{-9}	3.93701×10^{-9}	10×10^{-9}	23.6×10^{-9}	01×10^{-6}	01×10^{-3}	1

yük. müh., odtü, devlet su işleri genel müdürlüğü, ankara.

ESKİ UZUNLUK ÖLÇÜLERİ :

	m.	Endaze	Arşın	Kulaç	Berid	Eski Mil	Fersah	Merhale
m.	1	1.538	1.471	0.529	4.41×10^{-3}	0.528×10^{-3}	0.176×10^{-3}	21.988×10^{-6}
Endaze	0.65	1	0.95615	0.34385	2.867×10^{-3}	0.3432×10^{-3}	0.1144×10^{-3}	14.292×10^{-6}
Arşın	0.68	1.04584	1	0.35972	3×10^{-3}	0.359×10^{-3}	0.12×10^{-3}	14.952×10^{-6}
Kulaç	1.89	2.907	2.7802	1	8.335×10^{-3}	0.998×10^{-3}	0.3326×10^{-3}	41.56×10^{-6}
Berid	227	349.126	333.92	120.08	1	0.1199	0.03995	4.991×10^{-3}
Eski Mil	1895	2914.51	2787.55	1002.46	8.357	1	0.33352	0.04167
Fersah	5685	8743.5	8362.64	3007.37	25.071	3.002	1	0.125
Merhale	45480	69948.2	66901.1	24058.9	200.57	24.013	8.0045	1

ULUSLARARASI BİRİMLERDE KULLANILAN ÖN EKLER :

SİMGESİ	ADI	DEĞERİ
p	piko	10^{-12}
n	nano	10^{-9}
μ	mikro	10^{-6}
m	mili	10^{-3}
c	santi	10^{-2}
d	desi	10^{-1}
da	deka	10^{1}
h	hekto	10^{2}
k	kilo	10^{3}
M	mega	10^{6}
G	giga	10^{9}
T	tera	10^{12}

ÇEŞİTLİ MİL DEĞERLERİ :

1 Londra Mili	1524 m.
1 Kara (İngiliz) Mili	1609.34 m.
1 Deniz Mili (KNOT)	1853 m.
1 Osmanlı Mili	1895 m.
1 Fransız Deniz Mili	5556m.
1 Coğrafi Mil	7420 m.
1 Rus Mili	7467 m.
1 Alman Mili	7500 m.
1 Yunan Mili	10000m.

DİĞER BAZI ESKİ UZUNLUK ÖLÇÜLERİ

1 Ağaç	6 000 m.
1 Seri	3 790 m.
1 Çubuk	2.38 m
1 Tuvaz	1.968 m.
1 Halebi	1. 30 m.
1 Bina Arşını	0.758 m.
1 Zirai Mimari	0.7535 m.
1 Kadem	0.375 m.
1 Ayak	0. 34 m.
1 Sere	0.17 m.
1 Tutam	0.0864 m.
1 Urup	0.085 m.
1 Rubu	0. 0432 m.
1 Parmak	0. 0216 m.
1 İliğ	0. 01296 m.
1 Hat	0. 00268 m.
1 Arpa	0. 00216 m.

1 Astronomik birim	= 1.495×10^{8} km.
1 Işık yılı	= 9.46091×10^{12} km.
1 Parsec	= 3.084×10^{13} km.

ALAN ÖLÇÜLERİ :

	m^2	ft^2	yd^2	Dönüm	Acre	Ha.	km^2	Mil^2 (kara)
m^2	1	10.7639	1.196	1.0881×10^{-3}	0.24702×10^{-3}	0.1×10^{-3}	1×10^{-6}	0.386×10^{-6}
ft^2	0.0929	1	0.11111	0.1011×10^{-3}	22.96×10^{-6}	9.2903×10^{-6}	92.903×10^{-9}	35.872×10^{-9}
yd^2	0.83613	9	1	0.9098×10^{-3}	0.207×10^{-3}	83.61×10^{-6}	0.84×10^{-6}	0.323×10^{-6}
Dönüm	919	9892.024	1099.124	1	0.22701	0.0919	0.919×10^{-3}	0.3547×10^{-3}
Acre	4046.86	43560	4840.05	4.4051	1	0.40469	4.04686×10^{-3}	1.5823×10^{-3}
Ha.	10 000	107639	11960	10.881	2.47015	1	0.01	3.861×10^{-3}
km^2	1×10^{6}	10.7639×10^{6}	1.196×10^{6}	1088.14	247.015	100	1	0.38610
Mil^2 (kara)	2.56×10^{6}	27.877×10^{6}	3.096×10^{6}	2819.014	632	259	2.59	1

ESKİ ALAN ÖLÇÜLERİ :

	m^2	Mimari Arşın Kare	Evlek	Dönüm (Atik)	Ayak Kare	Cedit Dönüm	Büyük Dönüm	Mısır Feddanı
m^2	1	2.1645	4.354×10^{-3}	1.089×10^{-3}	1.076×10^{-3}	0.4×10^{-3}	0.3676×10^{-3}	0.2381×10^{-3}
Mimari Arşın Kare	0.462	1	2.012×10^{-3}	0.503×10^{-3}	0.497×10^{-3}	0.185×10^{-3}	0.170×10^{-3}	0.11×10^{-3}
Evlek	229.669	497.018	1	0.250	0.247	0.09195	0.08449	0.05467
Dönüm (Atik)	918.672	1988.072	4	1	0.988	0.3678	0.33796	0.21868
Ayak Kare	929.034	2012.072	4.048	1.0121	1	0.37225	0.34205	0.22133
Cedit Dönüm	2500	5405.405	10.875	2.7189	2.6864	1	0.9189	0.5946
Büyük Dönüm	2720	5882.353	11.8357	2.9589	2.9234	1.0883	1	0.6471
Mısır Feddanı	4200	9090.910	18.292	4.5729	4.5182	1.6819	1.5453	1

Yeni Evlek = 100 m^2	Cerip = 10 000 m^2	İran Feddanı = 183 000 m^2

HACİM ÖLÇÜLERİ :

	m^3	L.	Galon (amerikan)	Galon (ingiliz)	ft^3	Varil (amerikan)	Varil (ingiliz)	Varil (petrol)
m^3	1	1000	264.172	219.969	35.3147	8.64884	8. 3893	6.2897
L.	1×10^{-3}	1	0.26417	0.21997	35.3147×10^{-3}	8.6488×10^{-3}	8.3893×10^{-3}	6.2268×10^{-3}
Galon (amerikan)	3.785×10^{-3}	3.78541	1	0.83268	0.13368	0.03274	0.03175	23.809×10^{-3}
Galon (ingiliz)	4.546×10^{-3}	4.54609	1.20095	1	0. 16054	0.03932	0.03813	28.594×10^{-3}
ft^3	28.317×10^{-3}	28.317	7.48052	6.22884	1	0.24491	0.23752	0. 17810
Varil (amerikan)	0. 11562	115.6224	30.5442	25.4334	4.08317	1	0.96983	0.72723
Varil (ingiliz)	0. 11922	119.22	31.4946	26.2247	4.21022	1. 03111	1	0.74973
Varil (petrol)	0.15899	158.99	42.001	34.9729	5.61468	1.37508	1.33381	1

HACİM ÖLÇÜLERİ :

	L.	in^3	Gill (ameri.)	(sıvı) Pint (ameri.)	(kuru) Pint (ingiliz)	(sıvı) Quartz (ameri.)	(kuru) Quartz (ingiliz)	Peck (amerika.)	Bushel (amerik.)	Bushel (ingiliz)
L.	1	63.02	8.4531	2.113	1.8162	1.057	0.9081	0. 11351	28.38×10^{-3}	27.51×10^{-3}
in^3	0.01639	1	0.13853	34.63×10^{-3}	29.762×10^{-3}	17.32×10^{-3}	14.881×10^{-3}	1.86×10^{-3}	0.465×10^{-3}	0.4508×10^{-3}
Gill (amerikan)	0. 1183	7.21867	1	0.25	0.21486	0.125	0.10743	13.428×10^{-3}	3.3574×10^{-3}	3.2545×10^{-3}
(sıvı) Pint (amerikan)	0.4732	28.87	4	1	0.85942	0.5	0.42971	53.71×10^{-3}	13.43×10^{-3}	13.02×10^{-3}
(kuru) Pint (ingiliz)	0.55059	33.6	4.65427	1.1636	1	0.582	0.5	62.5×10^{-3}	15.625×10^{-3}	15.147×10^{-3}
(sıvı) Quartz (amerikan)	0.9463	57.75	8	2	1.7184	1	0.85918	0.1074	26.85×10^{-3}	26.027×10^{-3}
(kuru) Quartz (ingiliz)	1.1012	67.2	9.3084	2.3272	2	1.1639	1	0.125	31.25×10^{-3}	30.29×10^{-3}
Peck (amerikan)	8.8096	537.6	74.47	18.6185	16	9.311	8	1	0.25	0.24236
Bushel (amerik.)	35.238	2150.4	297.85	74.4684	64	37.245	32	4	1	0.96936
Bushel (ingiliz)	36.35	2218.08	307.27	76.8076	66.0189	38.422	33.0094	4.1261	1.0316	1

AĞIRLIK ÖLÇÜLERİ :

	kg.	oz.	lb.	slug.	cwt.	ton(short) (Amerikan)	ton (metrik)	ton(long) (İngiliz)
kg.	1	35.274	2.20462	68.54×10^{-3}	19.6842×10^{-3}	1.1023×10^{-3}	1×10^{-3}	0.9842×10^{-3}
oz.	28.35×10^{-3}	1	65.083×10^{-3}	2.023×10^{-3}	0.558×10^{-3}	31.25×10^{-6}	28.35×10^{-6}	27.783×10^{-6}
lb.	0.45359	15.365	1	31.1×10^{-3}	8.5742×10^{-3}	0.5×10^{-3}	0.4536×10^{-3}	0.4464×10^{-3}
slug	14.59	494.2921	32.17	1	27.583×10^{-3}	16.083×10^{-3}	14.59×10^{-3}	13.733×10^{-3}
cwt.	50.8023	1792	116.63	36.2542	1	56×10^{-3}	50.802×10^{-3}	49.786×10^{-3}
ton(short)(Amerikan)	907.18	32.000	2000	62.1781	17.8571	1	0.90718	0.89285
ton (metrik)	1000	35274	2204.62	68.54	19.6841	1.10232	1	0.98421
ton(long)(İngiliz)	1016.05	35994	2240	72.817	20.086	1.12001	1.01605	1

AĞIRLIK ÖLÇÜLERİ :

	gm.	grain (troy)	penny weight	dram.	oz.	oz.(troy)	lb.(troy)	lb.
gm.	1	15.43	0.6431	0.5644	35.27×10^{-3}	32.15×10^{-3}	2.679×10^{-3}	2.205×10^{-3}
grain (troy)	64.8×10^{-3}	1	41.67×10^{-3}	36.571×10^{-3}	2.2855×10^{-3}	2.083×10^{-3}	0.1736×10^{-3}	0.1429×10^{-3}
penny weight	1.555	24	1	0.87762	54.8449×10^{-3}	50×10^{-3}	4.1667×10^{-3}	3.4286×10^{-3}
dram.	1.7718	27.344	1.1394	1	62.5×10^{-3}	56.963×10^{-3}	4.7472×10^{-3}	3.907×10^{-3}
oz.	28349	437.5	18.2333	16	1	0.9114	75.95×10^{-3}	62.5×10^{-3}
oz.(troy)	31.104	480	20	17.555	1.0972	1	83.328×10^{-3}	68.584×10^{-3}
lb.(troy)	37.327	5760	240	210.675	13.1671	12	1	82.306×10^{-3}
lb.	453.59	7000	291.6	255.963	16	14.581	12.15	1

ESKİ AĞIRLIK ÖLÇÜLERİ :

	kilogram	Çeki	Kile	Kantar	Şinik	Kutu	Zarf	Batman	Tıl	Okka
Kilogram	1	4.432×10^{-3}	5.6818×10^{-3}	0.017728	0.02273	0.045455	0.09091	0.13001	0.39002	0.77954
Çeki	225.632	1	1.282	4	5.12794	10.256	20.512	29.3324	88	176
Kile	176	0.78003	1	3.12012	4	8	16	22.8812	68.643	137.286
Kantar	56.408	0.25	0.3205	1	1.282	2.564	5.128	7.3333	22	44
Şinik	44	0.19501	0.25	0.78003	1	2	4	5.7203	17.1608	34.3215
Kutu	22	0.097504	0.125	0.39002	0.5	1	2	2.86015	8.5804	17.16075
Zarf	11	0.048752	0.0625	0.19501	0.25	0.5	1	1.43008	4.2902	8.5804
Batman	7.692	0.034092	0.043704	0.136364	0.17482	0.34963	0.6993	1	3	6
Tıl	2.564	0.011364	0.014568	0.045455	0.058273	0.11655	0.23309	0.33333	1	2
Okka	1.2828	5.682×10^{-3}	7.2841×10^{-3}	0.022727	0.029136	0.058273	0.11655	0.16667	0.5	1

ESKİ AĞIRLIK ÖLÇÜLERİ :

	Gram	Miskal	Dirhem	Denk	Çekirdek	Krat	Buğday	Zerre
Gram	1	0.20803	0.311818	1.24704	2.5	4.99002	9.9804	666.6667
Miskal	4.807	1	1.5	6	12	24	48	2966.4
Dirhem	3.207	0.66667	1	4	8	16	32	1977.6
Denk	0.8019	0.16667	0.25	1	2	4	8	494.4
Çekirdek	0.400	0.08333	0.125	0.5	1	2	4	247.2
Krat	0.2004	0.041667	0.0625	0.25	0.5	1	2	123.6
Buğday	0.1002	0.020845	0.03125	0.125	0.250	0.5	1	66.7
Zerre	0.0015	0.3371×10^{-3}	0.4677×10^{-3}	1.873×10^{-3}	3.75×10^{-3}	7.5×10^{-3}	0.015	1

DİĞER BAZI ESKİ AĞIRLIK ÖLÇÜLERİ :

1 Bağdat Tağarı	=	1040 kg.	1 Binter	=	1.95 kg.
1 Balya	=	205 kg.	1 Vakiyei Aşari	=	1.0006 kg.
1 Basil	=	119 kg.	1 Vakiyei Şeri	=	0.92664 kg.
1 Çelik	=	116 kg.	1 Lodra	=	0.56408 kg.
1 Konya Çeyreği	=	34 kg.	1 Rıtl	=	0.3861 kg.
1 Kabak	=	31.2 kg.	1 Vezne Ledresi	=	0.3564 kg.
1 Vezne	=	10.692 kg.	1 Kuranga	=	0.297 kg.
1 Gödek	=	6.25 kg.	1 Hilal	=	0.170 kg.

Devam edecek...